

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Технологии защиты окружающей среды»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Королева Юлия Владимировна;

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## Содержание

1. Пояснительная записка .....	4
1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Технологии защиты окружающей среды» .....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения .....	4
1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: .....	5
1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины .....	8
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	10
4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций .....	11
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	14
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля). .....	15
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	15
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	20
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	21

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Технологии защиты окружающей среды»

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения

Целью освоения дисциплины «Технологии защиты окружающей среды» формирование у студентов знаний об основных методах и закономерностях физико-химических процессов защиты окружающей среды, основах технологий очистки пылегазовых выбросов, жидких сбросов, утилизации и переработки твердых отходов, о физических принципах защиты окружающей среды от энергетических воздействий.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-2	Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования организации	ПКС-2.1. Выявляет в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду	<b>Знает</b> основные физико-химические законы очистки аэрозолей, коллоидных систем и сточных вод; основные физико-химические процессы, лежащие в основе утилизации твердых промышленных отходов. <b>Умеет</b> объяснить с научной точки зрения явления, процессы, протекающие при очистке газовых выбросов в атмосфере, сточных вод в гидросфере и твердых отходов в литосфере; выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду. <b>Владеет</b> базовыми (элементарными) навыками изучения физико-химических закономерностей и химических свойств соединений различной природы.
ПКС-4	Способен осуществлять планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду	ПКС-4.4. Выявляет приоритетные экологические задачи для организации	<b>Умеет</b> правильно выбрать метод и способ очистки атмосферы, гидросферы, литосферы при выбросе и сбросе в них промышленных отходов; проводить оценку основных параметров физико-химических процессов; выявлять приоритетные экологические задачи.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Технологии защиты окружающей среды» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.07.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ем курсе в 6 -ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующая дисциплина
ПКС-2	Техногенные системы и экологический риск Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Технологии защиты окружающей среды	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
ПКС-4	Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		Производственно-экологический контроль Производственно-экологический мониторинг Экологическая документация предприятия Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость дисциплины «Технологии защиты окружающей среды» составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоёмкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>84,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>78</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	24
Лабораторные работы	36
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>6</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	—
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>

Самостоятельная работа обучающихся (СР)	59,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>экзамен</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Основные физико-химические свойства перерабатываемых веществ.	18,65	2	2	8	1	-	-	5,65
Тема 2. Характеристики загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты.	19	2	2	8	1	-	-	6
Тема 3. Гидромеханические процессы очистки газовых выбросов и жидкостных сбросов.	14,5	2	2	4	0,5	-	-	6
Тема 4. Процессы массообмена в технологии защиты окружающей среды.	21	2	4	8	1	-	-	6
Тема 5. Химические процессы защиты окружающей среды.	22,5	2	2	8	0,5	-	-	8
Тема 6. Физико-химические процессы в технологии защиты окружающей среды.	20,5	2	6	4	0,5	-	-	8
Тема 7. Биохимические процессы защиты окружающей среды.	12,5	2	2	-	0,5	-	-	8
Тема 8. Термические процессы защиты окружающей среды.	10,5	2	2	-	0,5	-	-	6
Тема 9. Механические процессы в технике защиты литосферы.	14,5	2	2	4	0,5	-	-	6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часа</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>59,65</b>

	/43Е							
Промежуточная аттестация	экзамен							

## Содержание курса

### **Тема 1. Основные физико-химические свойства перерабатываемых веществ.**

Агрегатные состояния веществ. Свойства твердых тел. Объединенный газовый закон. Основные понятия и законы термодинамики. Смачивание и капиллярные явления. Коллоидные системы. Поверхностные явления. Растворенное состояние веществ. Кинетика химических процессов. Свойства переноса в многокомпонентных системах. Кинетика гетерогенных процессов. Составы многокомпонентных систем. Структурно-геометрические характеристики пористых сред.

**Тема 2. Характеристики загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты.** Показатели качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Характеристики пылегазовых загрязнителей воздуха. Основные свойства аэрозолей. Вредные газы и пары. Классификация вод и свойства водных дисперсных систем. Классификация промышленных отходов. Энергетическое загрязнение окружающей среды. Основные процессы инженерной защиты окружающей среды от техногенных загрязнений. Методы очистки пылевоздушных выбросов. Способы очистки газовых выбросов. Классификация способов очистки сточных вод. Методы защиты литосферы. Методы защиты от энергетических воздействий. Принципы интенсификации процессов защиты окружающей среды.

**Тема 3. Гидромеханические процессы очистки газовых выбросов и жидкостных сбросов.** Основные закономерности движения и осаждения аэрозолей. Гравитационное осаждение аэрозолей. Отстаивание сточных вод. Инерционное осаждение частиц аэрозолей. Центробежное осаждение частиц аэрозолей. Центробежное осаждение примесей из сточных вод. Фильтрование аэрозолей через пористые материалы. Фильтрование сточных вод. Гидромеханическое обезвоживание осадков сточных вод. Фильтрование осадков сточных вод. Центробежное фильтрование осадков сточных вод. Процессы мокрой газоочистки. Процессы рассеивания выбросов в атмосфере. Диффузионные процессы рассеивания в атмосфере. Распространение загрязнений в атмосфере. Изменение концентрации примесей в атмосфере. Разбавление примесей в гидросфере. Разбавление сточных вод при спуске в водоемы.

**Тема 4. Процессы массообмена.** Абсорбция газовых примесей. Растворы газов в жидкостях. Равновесие в процессах абсорбции. Материальный баланс абсорбции. Массоперенос в процессе абсорбции. Кинетические закономерности абсорбции. Схемы абсорбционных процессов. Десорбция и дегазация растворенных примесей. Адсорбция газовых примесей. Теория адсорбции. Адсорбенты. Механизм процесса адсорбции. Равновесие при адсорбции. Кинетика адсорбции. Жидкостная адсорбция примесей. Десорбция из адсорбентов поглощенных примесей. Экстракция загрязнений из растворов и твердых тел. Кристаллизация веществ из растворов.

**Тема 5. Химические процессы защиты окружающей среды.** Каталитические процессы очистки газовых выбросов. Теория катализа. Кинетика реакций гетерогенного катализа. Химические процессы очистки сточных вод. Нейтрализация сточных вод. Окисление загрязнителей сточных вод. Очистка сточных вод восстановлением.

Химическая очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов. Дезодорация и химическая дегазация сточных вод.

**Тема 6. Физико-химические процессы защиты окружающей среды.** Осаждение частиц аэрозолей в электрическом поле. Термофорез взвешенных частиц аэрозолей. Коагуляция в аэрозолях. Физико-химические процессы очистки сточных вод. Коагуляция и флокуляция загрязнений сточных вод. Процессы флотационной очистки сточных вод. Пенная сепарация поверхностно-активных веществ. Процесс ионного обмена в растворах. Обратный осмос и ультрафильтрация в растворах сточных вод. Электрохимические процессы очистки сточных вод. Физико-химические методы обработки жидких отходов.

**Тема 7. Биохимические процессы защиты окружающей среды.** Основные показатели биохимических процессов очистки сточных вод. Аэробный метод биохимической очистки. Механизм биохимического распада органических веществ. Кинетика биохимического окисления. Анаэробные методы биохимической очистки. Обработка осадков сточных вод.

**Тема 8. Тепловые процессы защиты окружающей среды.** Конденсация парообразных примесей. Высокотемпературное обезвреживание газов. Термические процессы обработки сточных вод. Концентрирование растворов сточных вод. Термоокислительное обезвреживание сточных вод. Термические процессы обработки отходов. Термическое обезвреживание минерализованных стоков. Термическое кондиционирование осадков сточных вод. Сушка влажных материалов. Термохимическая обработка твердых отходов.

**Тема 9. Механические процессы защиты литосферы.** Механическая переработка твердых отходов. Обогащение при рекуперации твердых отходов

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

- Материалы лекций
- Материалы практических занятий
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы "Интернета"
- Методические рекомендации и указания

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-2	Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации
ПКС-4	Способен осуществлять планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого

### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Основные физико-химические свойства перерабатываемых веществ.	ПКС-2	ПКС-2.1	аудиторный рубежный	лабораторная работа типовой расчет (задача) коллоквиум
Тема 2. Характеристики загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты.	ПКС-2 ПКС-4	ПКС-2.1 ПКС-4.4	аудиторный рубежный	лабораторная работа типовой расчет (задача)
Тема 3. Гидромеханические процессы очистки газовых выбросов и жидкостных сбросов.	ПКС-2	ПКС-2.1	аудиторный	лабораторная работа типовой расчет (задача) письменно
Тема 4. Процессы массообмена в технологии защиты окружающей среды.	ПКС-2	ПКС-2.1	аудиторный рубежный	лабораторная работа типовой расчет (задача) коллоквиум
Тема 5. Химические процессы защиты окружающей среды.	ПКС-2 ПКС-4	ПКС-2.1 ПКС-4.4	аудиторный рубежный	лабораторная работа типовой расчет (задача) коллоквиум
Тема 6. Физико-химические процессы в технологии защиты окружающей среды.	ПКС-2	ПКС-2.1	аудиторный рубежный	лабораторная работа типовой расчет (задача) коллоквиум
Тема 7. Биохимические процессы защиты окружающей среды.	ПКС-2	ПКС-2.1	аудиторный	типовой расчет (задача)
Тема 8. Термические процессы защиты окружающей среды.	ПКС-2	ПКС-2.1	аудиторный	типовой расчет (задача)
Тема 9. Механические процессы в технике защиты литосферы.	ПКС-2	ПКС-2.1	аудиторный	лабораторная работа типовой расчет (задача)

#### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Типовой расчет	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практические работы выполняются в малых группах по 2-3 человека
Коллоквиум	индивидуальная	зачтено/не зачтено	проводимый по инициативе преподавателя промежуточный контроль, для оценки текущего уровня знаний студентов.

#### Перечень вопросов к коллоквиуму:

1. Методы физической химии. Основные положения химической Термодинамики. Основные понятия.
2. Нулевой закон термодинамики. Первый закон термодинамики.
3. Теплоты фазовых равновесий теплоемкость. Тепловые эффекты химических реакций.
4. Второй закон термодинамики. Третий закон термодинамики.
5. Химические процессы в технической экологии.
6. Химическое равновесие.
7. Химический потенциал.
8. Термодинамические условия равновесного процесса. Константа химического равновесия. Константа равновесия гетерогенных реакций.
9. Уравнение изотермы химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры.
10. Физико-химические процессы в технической экологии.
11. Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
12. Однокомпонентные системы, уравнение Клапейрона - Клаузиуса.
13. Основные характеристики двухкомпонентных систем.
14. Равновесие в абсорбционных системах.
15. Принципы простой перегонки и ректификации.
16. Мембранное равновесие.
17. Осмотическое давление. Принципы разделения растворов нелетучих веществ.
18. Растворы электролитов. Коллигативные свойства разбавленных растворов. Основные характеристики растворов электролитов. Коэффициенты активности электролитов.
19. Кинетика и катализ. Определение частного порядка реакции. Кинетика сложных реакций.

20. Фотохимические реакции.

21. Основные понятия катализа. Основные понятия кинетики гетерогенных процессов.

#### **Типовой расчет**

1. Вычислить состав газовой фазы в парциальных давлениях компонентов при дожигании вещества А при его парциальном давлении 180 Па (298К). Принять объемные доли кислорода и азота в воздухе примерно 0,2 и 0,8.

2. Рассчитать максимальную концентрацию вещества А в водном растворе, если концентрация в вентиляционных газах равна 200Па.

3. Рассчитать осмотическое давление, необходимое для концентрирования раствора вещества  $N_2H_2$  до концентрации 0,09.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Технологии защиты окружающей среды» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия, необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на практических занятиях (задачи, отчет по лабораторной работе);
- по результатам проверки качества конспектов лекций
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (коллоквиум);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Технологии защиты окружающей среды» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Типовые расчеты (задачи)	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Комплект заданий
2	Коллоквиум	Проводимый по инициативе преподавателя промежуточный мини-экзамен в середине семестра, имеющий целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен, и оценить текущий уровень знаний студентов.	Вопросы по темам/разделам дисциплины.
4	Лабораторная работа	Лабораторно-практические работы – вид учебных занятий по дисциплине, прививающий и развивающий умения, навыки и компетенции в области профессиональной направленности. Форма занятий состоит в	Методические указания к выполнению работ

		самостоятельном проведении экспериментов, в самостоятельной работе на лабораторном оборудовании, лабораторном стенде, измерительных приборах, тренажерах и др.	
4	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе lms-3.kantiana.ru	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания коллоквиума

**Зачтено** - при устном ответе студент демонстрирует уверенное владение теоретическим и практическим материалом, разбирается в основных понятиях, грамотно формулирует положения и концепции, положенные в основу процессов, умеет объяснить механизмы процессов и реакций, знает нормативную, специальную литературу и использует эти знания для ответа; при этом отчет по лабораторной работе, которую студент защищает содержит информацию об использованном оборудовании и расходных материалах, написано уравнение химической реакции, результаты анализа сведены в таблицу, приведены формулы для расчета, указаны размерности регистрируемых и рассчитываемых величин, если требуется, то составлены схемы, графики, зависимости. Записи в журнале выполнены аккуратно, исправления (если есть) выполнены только карандашом. Вывод сформулирован и записан научным языком.

**Не зачтено** - студент демонстрирует неуверенное владеет материалом, затрудняется в формулировании основных понятий, положений, не способен объяснить механизмы процессов и реакций, слабо владеет нормативной, специальной литературой.

Или лабораторная работа не выполнена; или оформление отчета не соответствует требованиям, записи выполнены неряшливо, комментарии выполнены неграмотно, имеются многочисленные помарки, исправления; или уравнения химических реакций записаны не верно, не указаны аналитические сигналы, эффекты; или не сформулирован вывод или сформулирован неграмотно.

#### Критерии и шкала оценивания типовых расчетов

Зачтено – выполнено 60% и выше задания

Не зачтено – выполнено менее 60% задания

#### Критерии и шкала оценивания выполнения лабораторной работы

##### Параметры оценивания

1) Оформление (аккуратность, соответствие требованию) отчета в лабораторном журнале;

2) Содержательная часть (цель, оборудование и реактивы, уравнения химической реакции, механизм процесса, экспериментальные данные, интерпретация экспериментальных данных, вывод).

**Зачтено** - Работа выполнена; все требования к содержательной части отчета соблюдены; стехеометрические коэффициенты в уравнениях химической реакции

расставлены, экспериментальные данные записаны в легко воспринимаемой форме (например, сведены в таблицу, или указаны эффекты химической реакции); экспериментальные данные интерпретированы и представлены в виде схем, рисунков, уравнений, моделей. Текстовая часть, рисунки, таблицы, схемы выполнены аккуратно. Вывод сформулирован (подтвержден какой-либо принцип, закономерность, закон) грамотно с использованием научных терминов.

**Не зачтено** - работа выполнена; все требования к содержательной части отчета соблюдены, но текстовая часть, рисунки, таблицы, схемы выполнены неаккуратно. Вывод сформулирован (подтвержден какой-либо принцип, закономерность, закон) грамотно с использованием научных терминов или

- работа выполнена; все требования к содержательной части отчета соблюдены, но текстовая часть, рисунки, таблицы, схемы выполнены аккуратно. Вывод сформулирован (подтвержден какой-либо принцип, закономерность, закон) неграмотно без использования научных терминов или

- работа не выполнена

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная литература:**

Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-00101-539-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/152483>

Горшков, В. И. Основы физической химии : учебник / В. И. Горшков, И. А. Кузнецов. — 6-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 410 с. — ISBN 978-5-00101-539-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/97412>

### **Дополнительная литературы:**

Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2035-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/124620>

Ветошкин, А. Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 296 с. — ISBN 978-5-9729-0277-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/124620>

Ветошкин, А. Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., доп. и пер. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-9729-0248-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/124600>

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Технологии защиты окружающей среды» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Теоретическая часть курса дисциплины «Технологии защиты окружающей среды» излагается в лекциях, преследующих цель дать представление современных и высокотехнологичных методах очистки, обезвреживания, регенерации и утилизации газовых выбросов, сбросов и твердых отходов. Изучение дисциплины «Технологии защиты окружающей среды» построено таким образом, чтобы сформировать целостное представление о подходах и способах решения проблем, связанных с выбросами, сбросами и твердыми отходами. Решаются две задачи. Первая - дать обучающимся понятие о необходимости знаний о целях, методах и объектах исследований для информационного обеспечения изучаемой дисциплины. Вторая – сформировать представление об методах решения проблем, связанных с критериальными загрязнителями атмосферы, гидросферы и литосферы.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков по дисциплине «Технологии защиты окружающей среды», которые приобретаются на лабораторных и практических занятиях.

Методика проведения практических занятий представляют собой оригинальную разработку автора курса. Форма занятий, обусловленная выполнением задач моделирования, и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуиции. Задания, выполняемые студентами, открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

На лабораторных занятиях рассматриваются конкретные решения и действия, связанные с обращением отходов. Развиваются представления и навыки по аналитическому контролю загрязнителей в выбросах и сбросах, по влиянию режима и условий обезвреживания газового выброса на уровень воздействия выброса на окружающую среду.

Слушатель должен знать основы и практические подходы к комплексному и системному решению вопросов разработки технологий защиты окружающей среды.

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении отчета по лабораторной работе	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме лабораторного журнала
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

#### ***Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции***

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### ***Методические рекомендации к практическим занятиям***

Для подготовки к работам необходимо ознакомиться с теорией, принципами расчета, с соответствующими законодательными и нормативными документами, методическими рекомендациями. Работа выполняется студентами в составе мини-групп, по 2 - 3 человека.

#### **Практическая работа 1. Идентификация неизвестного вещества.**

Задание:

- 1) идентифицировать неизвестное вещество А по молекулярной массе, пользуясь данными о массе навески, температуре, давлении и объеме пробы.
- 2) Рассчитать параметры вентиляционных газов (А)
- 3) Дать токсикологическую характеристику вещества А и сделать вывод о необходимости очистки вентиляционных газов.

#### **Практическая работа 2. Очистка вентиляционных газов методом каталитического окисления.**

Задание:

- 1) Определить параметры очистки газов методом каталитического окисления.
- 2) Описать термические методы обезвреживания вент. газов, природу катализаторов.
- 3) Рассчитать константу равновесия

#### **Практическая работа 3. Адсорбционная очистка вентиляционных газов от вещества и выделение его в чистом виде методом ректификации.**

Задание:

- 1) Определить параметры очистки
- 2) Дать характеристику адсорбционного метода очистки газов.
- 3) Рассчитать процесс абсорбции.

#### **Практическая работа 4. Абсорбционная очистка вентиляционных газов от примеси с концентрированием и разделением раствора.**

Задание:

- 1) Определить параметры очистки
- 2) Дать характеристику мембранных процессов
- 3) Рассчитать осмотическое давление разбавленного и концентрированного растворов
- 4) дать характеристику процессов перегонки
- 5) Рассчитать процесс ректификации.

#### **Практическая работа 5. Разделение растворов электролитов**

Задание:

- 1) Выделить из разбавленного раствора кристаллы вещества А (при заданных условиях)
- 2) Дать характеристику процессов вымораживания, выпаривания растворителя, и кристаллизации растворенного вещества.
- 3) Отобразить процессы на диаграмме.

### ***Методические рекомендации к лабораторным работам***

Лабораторные работы выполняются в химической лаборатории (студенты работают в составе мини-группы, по 2 человека). Для лабораторных работ студентам рекомендуется заполнить лабораторный журнал, который оформляется в соответствии со следующим планом.

1. Название работы
2. Реактивы и оборудование
3. Название опыта
4. Краткое описание опыта и установки.
5. Уравнения химических реакций (графики, схемы и т.п.).
6. Результаты эксперимента: описание эффектов.
7. Выводы.

Лабораторный журнал проверяется преподавателем. Студенты защищают выполненное экспериментальное задание, объясняя суть выполненного эксперимента. Пропущенное занятие должно быть отработано.

#### **Лабораторная работа 1. Удаление грубодисперсных примесей**

Цель: освоение способа флотации для удаления из воды грубодисперсных примесей.

#### **Лабораторная работа 2. Удаление из воды примесей коллоидной степени дисперсности**

Цель: сравнение эффективности очистки воды различными коагулянтами в зависимости от температуры воды.

#### **Лабораторная работа 3. удаление из воды примесей молекулярной степени дисперсности**

Цель: Изучение теоретических основ и возможностей технологии абсорбционного метода очистки сбросов предприятий. Изучение технологии регенерации сорбентов с целью их повторного многократного использования в цикле очистки и предотвращения загрязнения окружающей среды отработанными сорбентами.

#### **Лабораторная работа 4. Удаление из воды примесей ионной степени дисперсности**

Цель: изучение приемов обезжелезивания воды.

#### **Лабораторная работа 5. Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов или хлорид-ионов ионообменными методами.**

Цель: Ознакомиться с особенностями применения ионного обмена для очистки сточных вод, сущностью метода. Освоить методики выбора ионитов и оценки показателей их работоспособности (поглотительная способность, полные и равновесные статические обменные емкости, динамическая обменная емкость, рабочая обменная емкость, удельная поверхность и т.д.). Изучить статические и динамические методы очистки сточных вод ионитами. Ознакомиться с методами регенерации отработанных ионитов и способами утилизации элюатов.

### **Лабораторная работа 6. Нейтрализация сточных вод.**

Цель: Изучить способы нейтрализации сточных вод, применяемые в производстве. Освоить методику подбора реагентов для нейтрализации сточных вод и расчета их необходимого количества в случае содержания в них кислот, щелочей, тяжелых металлов. Научиться оценивать количество (массу и объем) осадка, образующегося при нейтрализации сточных вод. Ознакомиться с нормативными требованиями по изменению активной реакции сточных вод при сбросе их в водоемы и систему городской канализации.

### **Лабораторная работа 7. Процессы и оборудование для очистки природных и сточных вод от взвешенных веществ.**

Цель: Изучение причин загрязнения природных и сточных вод взвешенными веществами, их влияние на качество воды и нормативные требования по взвешенным веществам. Изучение физико-химических основ и закономерности методов очистки воды от взвешенных веществ. Изучение методов очистки воды от взвешенных веществ (отстаивание, коагуляция, фильтрация, осветление и т.п.) и обоснование их выбора. Освоение методик определения эффективности методов очистки воды от взвешенных веществ и расчет размеров аппаратов для проведения этих процессов. Освоение методик контроля процессов очистки воды от взвешенных веществ.

### **Лабораторная работа №8. Изучение адсорбционных свойств активированного угля**

Цель работы – изучение принципов работы промышленных адсорбентов. Изучение методов очистки воды от взвешенных веществ. Освоение методик определения эффективности методов очистки воды от взвешенных веществ и расчет размеров аппаратов для проведения этих процессов. Освоение методик контроля процессов очистки воды от взвешенных веществ.

Изучение методов очистки воды от взвешенных веществ

### ***Подготовка к контрольным мероприятиям***

Текущий контроль осуществляется в виде проверки отчетов по практическим и лабораторным работам. При подготовке к коллоквиуму студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### ***Самостоятельная работа***

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, ин-

тернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); написание реферата по выбранной теме; выполнение практической работы; подготовку к тестированию и итоговому экзамену.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Технологии защиты окружающей среды» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([3.kantiana.ru](http://3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» ЭБС (<https://elanbook.ru/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);

- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Технологии защиты окружающей среды» используются: используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

Для проведения лабораторных работ требуется химическая лаборатория, оснащенная комплектом расходных материалов, химической посуды, оборудования: рН-метры, оксиметр портативный HANNA HI 9146-04, кондуктометр портативный DIST 6 Hanna (HI98312), кондуктометр, спектрофотометр ЮНИКО модель Unico 1200 (1201), ситовой анализатор с набором сит, орбитальный встряхиватель KS 260 basic ИКА, весы аналитические AV - 264С, весы аналитические AV - 31021С система очистки воды.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Технологии преподавания экологии и экологическое образование»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** канд. биол. наук, доцент Напреенко Максим Геннадьевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## Содержание

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	13
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	17
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	18
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	18
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	21
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	21

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Технологии преподавания экологии и экологическое образование».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Технологии преподавания экологии и экологическое образование» является формирование представления об особенностях учебного процесса по предмету «Экология» в среде средней общеобразовательной школы и развития экологически ориентированного мышления.

#### Задачи дисциплины:

- освоение студентами теоретических и технологических основ обучения экологии;
- изучение подходов, методов и средств обучения экологического образования;
- знакомство с принципами и функциями экологического образования;
- выявление перспектив преподавания экологического материала в учреждениях школьного образования.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-6	Способен проектировать и реализовывать образовательные программы и технологии	ПКС-6.1. Применяет современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы ПКС-6.2. Планирует и осуществляет учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой ПКС-6.3. Разрабатывает рабочую программу по предмету, курсу на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивает ее выполнение	<b>Знать:</b> план осуществления учебного процесса, основы разработки и внедрения учебной программы, способы проектирования образовательных систем. <b>Уметь:</b> проектировать инновационные формы и методы преподавания с целью создания условий для эффективной мотивации обучающихся. Разрабатывать и реализовывать просветительские программы в целях популяризации научных знаний; <b>Владеть:</b> навыками организации учебного процесса и технологиями проведения опытной экспериментальной работы, участия в инновационных проектах; способами пополнения профессиональных знаний
ПКС-7.	Способен реализовывать проекты и социальные инициативы в	ПКС-7.1. Организует самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе	на основе использования оригинальных источников в том числе электронных и на иностранном языке, из разных об-

	области экологии	исследовательскую, в области экологии ПКС-7.2. Использует подходы, методы и приемы организации проектной и просветительской деятельности в области экологии, охраны окружающей среды в рамках воспитательной работы	ластей общей и профессиональной культуры; современными средствами обучения.
--	------------------	---	---

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Технологии преподавания экологии и экологическое образование» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ем курсе в 5-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-6	—	Технологии преподавания экологии и экологическое образование	Учебная педагогическая практика Производственная педагогическая практика
ПКС-7			

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии преподавания экологии и экологическое образование» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>68,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>64</b>
в т. числе:	
Лекции	32
Практические занятия	32
Лабораторные работы	—

<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	39,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет с оценкой

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Теория и методика обучения экологии: её место и значение в школьном образовании.	13,25	4	4	–	0,5	–	–	4,75
Тема 2. История экологического образования.	13,5	4	4	–	0,5	–	–	5
Тема 3. Система экологического образования.	13,5	4	4	–	0,5	–	–	5
Тема 4. Цели экологического образования в общеобразовательной школе.	13,5	4	4	–	0,5	–	–	5
Тема 5. Аспекты формирования экологического мышления.	13,5	4	4	–	0,5	–	–	5
Тема 6. Методы обучения экологии. Развитие экологопонятийной базы.	13,5	4	4	–	0,5	–	–	5
Тема 7. Педагогические технологии в обучении экологии.	13,5	4	4	–	0,5	–	–	5
Тема 8. Современные технологии и средства обучения экологии.	13,5	4	4	–	0,5	–	–	5
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/43Е</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет с оценкой</b>							

Изложение материала в курсе структурировано сообразно классическому подходу от теории к практике с постепенным усложнением преподаваемого материала. Лекционный курс начинается кратким изложением предыстории экологического образования с истории развития естествознания до современного этапа. Основной блок лекций посвящён целям и задачам экологического образования. Наибольшее внимание при этом обращается на сущность и значение экологического воспитания учащихся. В заключительной части курса изложены принципы формирования научного мировоззрения, подробно рассмотрены педагогические технологии в обучении предмету «Экология».

## **Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Теория и методика обучения экологии: ее место и значение в школьном образовании.**

Предмет и задачи экологии. Место экологии в системе естественных наук. Принадлежность теории и методики обучения экологии к педагогическим наукам. Требования к профессиональной деятельности педагога-эколога

### **Тема 2. История экологического образования.**

История развития естествознания в 19 в. Естественнонаучное образование в начале 20 в. Экологическое образование на современном этапе.

### **Тема 3. Система экологического образования.**

Непрерывное экологическое образование. Формальное и неформальное экологическое образование. Экологическое образование в средней школе.

### **Тема 4. Цели экологического образования в общеобразовательной школе.**

Государственный общеобразовательный стандарт как образец для конструирования содержания образовательной экологической программы. Цели экологического образования. Содержание экологического образования в средней общеобразовательной школе. Современные направления в совершенствовании содержания. Создание интегрированных и специальных курсов, ориентированных на формирование экологического мышления и профориентацию учащихся. Перспективы развития школьного экологического образования.

### **Тема 5. Аспекты формирования экологического мышления.**

Экологическое воспитание учащихся, сущности и принципы. Комплексный подход в формировании научного мировоззрения. Здоровье и окружающая среда. Профессиональная ориентация при обучении экологии.

### **Тема 6. Методы обучения экологии. Развитие экологической понятийной базы.**

Характеристика методов обучения экологии. Понятие учебных методов. Система методов преподавания. Логические, организационные и технические методические приемы обучения экологии. Основные функции методов обучения. Словесные методы преподавания экологии: беседа, рассказ, объяснение, школьная лекция и семинар. Выбор методов при обучении экологии. Наглядные методы преподавания биологии: демонстрация натуральных объектов, опытов, изобразительных пособий, кино- и диафильмов. Правила демонстрации. Практические методы преподавания экологии. Техника работ по распознаванию, определению и сравнению природных объектов; организация наблюдений, опытов и экспериментов. Формы лабораторных работ, их место в уроке. Варианты проведения практических работ. Фенологические наблюдения.

### **Тема 7. Педагогические технологии в обучении экологии.**

Урок как основная форма организации обучения экологии. Требования к современному уроку: дидактические, воспитательные и организационные. Структура и этапы урока. Роль анализа занятий в повышении квалификации учителя. Нетрадиционные виды уроков. Внеурочная и домашняя работа как формы обучения.

### **Тема 8. Современные технологии и средства обучения экологии.**

Понятие педагогической технологии. Соотношение понятий «технология» и «методика». Классификация педагогических технологий (различные подходы). Проблемное обучение экологии. Программированное обучение, модульное, проблемно-модульное обучение, технология уровневой дифференциации на уроках экологии. Знакомство с зарубежными технологиями, ориентированными на действие.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ПКС-6	Способен проектировать и реализовывать образовательные программы и технологии
ПКС-7	Способен реализовывать проекты и социальные инициативы в области экологии

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Теория и методика обучения экологии: её место и значение в школьном образовании.	ПКС-6	ПКС-6.1. ПКС-6.2. ПКС-6.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 2. История экологического образования.	ПКС-6	ПКС-6.1. ПКС-6.2. ПКС-6.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 3. Система экологического образования.	ПКС-6	ПКС-6.1. ПКС-6.2. ПКС-6.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 4. Цели экологического образования в общеобразовательной школе.	ПКС-6	ПКС-6.1. ПКС-6.2. ПКС-6.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 5. Аспекты формирования экологического мышления.	ПКС-7	ПКС-7.1. ПКС-7.2.	рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 6. Методы обучения экологии. Развитие эколого-понятийной базы.	ПКС-6 ПКС-7	ПКС-6.1. ПКС-6.2. ПКС-6.3. ПКС-7.1. ПКС-7.2.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 7. Педагогические технологии в обучении экологии.	ПКС-6	ПКС-6.1. ПКС-6.2. ПКС-6.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 8. Современные технологии и средства обучения экологии.	ПКС-6 ПКС-7	ПКС-6.1. ПКС-6.2. ПКС-6.3. ПКС-7.1. ПКС-7.2.	рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	50	Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами индивидуально. Доклады по теме семинара студенты готовят в форме презентации. Регламент выступления составляет 10-15 мин., обсуждение – 5-10

			мин.
Зачет с оценкой	Индивидуальная	50	Зачет проводится в традиционной форме в виде устного или письменного ответа студента на два вопроса из прилагаемого списка.

### Перечень тем семинаров и презентаций

1. История становления и развития экологического образования.
2. Система непрерывного экологического образования.
3. Современные формы экологического образования.
4. Современные методы экологического образования.
5. Особенности экологического образования школьников на разных ступенях обучения.
6. Проектно-исследовательская деятельность школьников по экологии.

### Вопросы для промежуточного контроля

1. Связь науки экологии и экологического образования.
2. Взаимосвязь теории и методики обучения экологии с педагогикой, психологией.
3. Положение экологии в системе педагогических наук.
4. Виды деятельности, входящие в состав профессиональной деятельности педагога-эколога.
5. Характеристика особенности естественнонаучного образования.
6. Состояние естественнонаучного образования в начале и во второй половине 19 века.
7. Роль И.Д. Зверева в становлении системы экологического образования в России.
8. Характеристика понятия "экологическое образование".
9. Смысл понятия "экологическая культура".
10. Компоненты структуры экологического образования.
11. Этапы непрерывного экологического образования
12. Сравнительная характеристика формальное и неформальное экологическое образование.
13. Компоненты системы экологического образования школьников.
14. Функции экологического образования в общеобразовательной школе.
15. Цели экологического образования.
16. Источники и факторы формирования экологического образования на уровне общего теоретического представления.
17. Принципы отбора содержания экологического образования.
18. Структура содержания школьного курса экологии.
19. Виды деятельности в содержании курса экологии.
20. Цикл экологического воспитания школьников.
21. Формирования научного мировоззрения школьников.
22. Мировоззренческие идеи в обучении экологии.
23. Профориентационная работа со школьниками при обучении экологии.
24. Методы профориентации при обучении экологии.
25. Что понимают под методом обучения?

26. Какие критерии учитывают при классификации методов?
27. Характеристика словесных методов обучения экологии.
28. Сущность наглядных методов обучения и их характеристика.
29. Практически методы, значение, характеристика.

### **Вопросы для итогового контроля**

1. История развития школьной экологии и экологического образования.
2. Экологическая культура – составная часть общечеловеческой культуры.
3. Место экологии и экологических знаний в вариантах базового учебного плана средней общеобразовательной школы.
4. Современные цели экологического образования и образования для устойчивого развития; их взаимосвязь с общими целями общеобразовательной школы.
5. Разнообразие авторских программ по экологии.
6. Дидактические общепедагогические принципы построения экологического образования.
7. Специфические методические принципы при обучении экологии.
8. Обязательный минимум содержания экологического образования, его структура.
9. Базовый и профильный уровень подготовки учащихся. Компоненты содержания экологического образования.
10. Развитие экологических понятий в школьном предмете. Понятие как основная дидактическая единица знаний в школьном предмете.
11. Этапы развития понятий. Развитие экологических понятий в курсах ботаники, зоологии, анатомии, физиологии и гигиены человека, общей биологии.
12. Система экологических понятий. Понятия общие и частные, простые и сложные, общебиологические, специальные и локальные. Эмпирические и теоретические понятия.
13. Деятельность как компонент содержания биологического образования. Понятие учебной деятельности.
14. Виды учебной деятельности. Самостоятельная работа как высшая форма учебной деятельности.
15. Развитие общеучебных и специальных умений и навыков при обучении экологии.
16. Разнообразие умений. Классификация умений, развивающихся при изучении экологии: по характеру деятельности (интеллектуальные и трудовые), по характеру содержания (предметные и общеучебные); по характеру познавательной емкости (гносеологические и эмпирические).
17. Методика развития интеллектуальных и трудовых умений и навыков в процессе обучения экологии. Этапы формирования умений.
18. Специфика развития специальных экологических умений. Развитие исследовательских умений.
19. Специфика развития общеучебных умений при изучении экологии. Привитие умений и навыков, необходимых для успешного самообразования.
20. Система воспитания учащихся в процессе обучения экологии.
21. Формирование научной картины мира, воспитание гуманизма, экологической культуры, бережного отношения к природе, памятникам природы.

22. Эстетическое воспитание. Воспитание творческой личности. Комплексный подход к воспитанию.
23. Понятие учебных методов. Система методов преподавания экологии.
24. Основные функции методов обучения.
25. Словесные методы преподавания биологии: беседа, рассказ, объяснение, школьная лекция и семинар. Методические требования к их организации.
26. Школьная лекция и семинар. Методические требования к их организации.
27. Наглядные методы преподавания экологии: демонстрация натуральных объектов, опытов, изобразительных пособий, кино- и диафильмов.
28. Практические методы преподавания экологии. Техника работ по распознаванию, определению и сравнению природных объектов; организация наблюдений, опытов и экспериментов.
29. Практические методы преподавания экологии. Формы лабораторных работ, практических работ, методика их проведения.
30. Методы мультимедийного обучения экологии.
31. Общая характеристика и система форм обучения экологии.
32. Урок как основная форма организации обучения экологии. Требования к современному уроку: дидактические, воспитательные и организационные. Структура и этапы урока.
33. Основные типы уроков. Классификация их: 1) по характеру структуры и содержания урока, 2) по выбранным методам, 3) по месту урока в теме, 4) по дидактическим целям и задачам.
34. Уроки-семинары, уроки-зачёты, игровые уроки, урок-экскурсия. Комбинированный урок.
35. Подготовка учителя к уроку. Структура и принципы составления плана-конспекта урока. Творческая роль учителя в подготовке урока.
36. Различные варианты анализа урока. Самоанализ урока учителем. Роль анализа в повышении квалификации учителя.
37. Нетрадиционные виды уроков. Экскурсии, их виды; место и значение в обучении. Требование к экскурсии. Методика проведения экскурсий в природу, музей.
38. Внеурочные работы как форма обучения. Требование к внеурочным занятиям. Виды внеурочной деятельности: фенологические наблюдения, работа с приборами, наглядными пособиями, книгой, летние задания.
39. Домашняя работа в системе форм обучения. Виды работ: выполнение заданий с учебником и книгой, наблюдения за живыми объектами, составление коллекций. Оценка работы учителем.
40. Внеклассная работа и её значение в обучении экологии. Требования к внеклассной деятельности. Виды внеклассной работы: групповая, массовая, индивидуальная.
41. Практические занятия на учебно-опытном участке. Методика организации и проведения занятий с учащимися.
42. Понятие педагогической технологии. Соотношение понятий «технология» и «методика».
43. Классификация педагогических технологий (различные подходы).
44. Проблемное обучение экологии.

45. Программированное обучение, модульное, проблемно - модульное обучение, технология уровневой дифференциации на уроках экологии.
46. Теория развития понятий. Способы развития понятий.
47. Основные средства обучения: реальные, знаковые, вербальные, их характеристика.
48. Вспомогательные средства обучения: технические средства обучения, лабораторное оборудование, их характеристика.
49. Наглядные пособия по экологии, их виды. Классификация и характеристика наглядных пособий.
50. Контроль знаний. Терминологические диктанты и тесты.
51. Виды и методы контроля знаний: предварительный, текущий, тематический и итоговый, их характеристика и функции.
52. Оценивание знаний и умений учащихся. Роль отметок в определении успеваемости учеников.
53. Кабинет экологии, его организация и требования к оснащенности.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Технологии преподавания экологии и экологическое образование» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (семинар, презентация).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Техноло-

гии преподавания экологии и экологическое образование» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета с оценкой.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета с оценкой – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Зачет с оценкой	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта.	Проблема раскрыта не	Проблема раскрыта.	Проблема раскрыта

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
	Отсутствуют выводы.	полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

### Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

Каждый доклад на семинаре оценивается по 10-балльной шкале по четырем критериям:

- полнота информации (0-3 балла);
- регламент (0-1 балл);
- ораторское мастерство (0-3 балла);
- ответы на вопросы (0-3 балла).

Оценка **«отлично»** выставляется за 9-10 баллов; **«хорошо»** – 7-8 баллов; **«удовлетворительно»** – 5-6 баллов; **«неудовлетворительно»** – 0-4 балла.

### **Критерии оценок знаний студентов на зачете:**

Зачет проводится в традиционной форме в виде устного или письменного ответа студента на два вопроса из прилагаемого списка.

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, который демонстрирует всесторонние, глубокие знания по изученному предмету, умение уверенно излагать свою точку зрения, также свободно и правильно обосновывать принятые решения;

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, который, грамотно и, по существу, излагает материал, но допускает в ответе или при решении конкретных задач некоторые неточности;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, который демонстрирует фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно четкие формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении материала, но при этом владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который демонстрирует незнание и непонимание большей части теоретических вопросов, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий, не умеет использовать полученные знания.

### **Критерии выставления итоговой оценки.**

В результате изучения курса студенты должны:

- изучить рекомендуемую основную и дополнительную литературу к курсу и использовать её при ответах;
- усвоить полный объём программного материала и излагать его на высоком научном уровне;
- свободно владеть методологией дисциплины, свободно излагать основные понятия дисциплины;
- уметь творчески применять теоретические знания при решении практических задач;
- показать способность самостоятельно пополнять и обновлять знания в процессе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

**Зачет с оценкой по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета с оценкой выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	50

Зачет с оценкой	50
-----------------	----

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	итоговый	суммарный показатель
20	30	50	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
0-49	2
50-74	3
75-89	4
90-100	5

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**Основная литература:**

1. Карпенков, С.Х. Экология: учебник / С.Х. Карпенков. – Москва: Логос, 2020. – 400 с. – ISBN 978-5-98704-768-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163024>.
2. Скалон, Н.В. Современные аспекты экологического образования: электронное учебное пособие: учебное пособие / Н.В. Скалон, В.А. Колмыкова. – Кемерово: КемГУ, 2015. – 114 с. – ISBN 978-5-8353-1791-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80087>.

**Дополнительная литература:**

1. Верещагина, Н.О. Методическая подготовка бакалавров и магистров в области географического образования: методология, теория, перспективы: монография / Н.О. Верещагина. – Санкт-Петербург: РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. – 187 с. – ISBN 978-5-8064-1664-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50156>.
2. Маринченко, А.В. Экология: учебник / А. В. Маринченко. – 7-е изд. – Москва: Дашков и К, 2018. – 304 с. – ISBN 978-5-394-02399-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105571>.
3. Теремов, А.В. Элективные курсы в профильном обучении школьников: учебное пособие / А.В. Теремов. – Москва: МПГУ, 2017. – 120 с. – ISBN 978-5-4263-0563-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107356>.

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Технологии преподавания экологии и экологическое образование» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

**Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации, формулирование выводов</b>	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы, подготовка к представлению результатов</b>	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по	Представляет результаты исследования по заданию в

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	заранее установленным критериям	форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов, рефлексия и оценка</b>	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Технологии преподавания экологии и экологическое образование» проходят в виде заслушивания и обсуждения индивидуальных докладов студентов по темам, предложенным преподавателем. Регламент выступления составляет 10-15 мин., обсуждение – 5-10 мин.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами индивидуально. Доклады по теме семинара студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтет.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к зачету студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к семинарам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); подготовку к зачету.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Технологии преподавания экологии и экологическое образование» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Технологии преподавания экологии и экологическое образование» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера с доступом в Интернет и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и профессиональным стандартом 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утв. приказом Минтруда России от 18.10.2013 №544н.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Урбоэкология»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Шаплыгина Татьяна Владимировна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	10
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	14
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	18
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	19
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	20
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	31
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	32

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Урбоэкология».

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

**Целью освоения дисциплины «Урбоэкология»** является формирование у студентов знаний о взаимовлиянии городской и природной среды, основных видах антропогенного воздействия на окружающую среду и последствиях их влияния на природные компоненты городов; практических умений и навыков оценки уровня загрязнения и изменения природных компонентов урболандшафтов.

#### **Задачи дисциплины:**

- ознакомить студентов с видами антропогенного воздействия на окружающую среду и последствиями их влияния на природные компоненты городов;
- сформировать у студентов умения определять пути решения экологических проблем в городах;
- сформировать у студентов навыки оценки уровня загрязнения и изменения природных компонентов урболандшафтов.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности	ПКС-8.1. Оценивает состояние и изменение компонентов природных и антропогенных систем ПКС-8.2. Выявляет региональные особенности проявления проблем в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> об истории возникновения городов, современных формах городского расселения, процессе урбанизации, законах и правилах развития городов. <b>Знает</b> основные виды антропогенного воздействия на окружающую среду и последствия их влияния на природные компоненты городов. <b>Умеет</b> определять пути решения экологических проблем в городах. <b>Владеет</b> навыками оценки уровня загрязнения и изменения природных компонентов урболандшафтов.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Урбоэкология» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.08.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ем курсе в 6-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-8	–	Урбоэкология	Экологический дизайн территорий Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Урбоэкология» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>76,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>72</b>
в т. числе:	
Лекции	36
Практические занятия	36
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	67,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	экзамен

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						Промежуточная аттестация (ИКР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Урбоэкология как наука. История возникновения городов. Понятие о городе. Урбанизация. Современные формы городского расселения. Системные и экосистемные характеристики города. Экологические законы и правила развития городов. Экологичность различных видов и форм расселения.	26,15	4	10	–	0,5	–	–	11,65	
Тема 2. Антропогенное воздействие на окружающую среду в городах: воздействие промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и транспорта на окружающую среду; воздействие на городскую среду физических факторов; отходы и проблема их утилизации в городах; видеозагрязнение.	10,25	6	–	–	0,25	–	–	4	
Тема 3. Экологическое состояние природных компонентов в городах: рельеф, геологическая среда, атмосферный воздух, воды, почва, растительность и животный мир, ландшафты.	54	12	16	–	2,0	–	–	24	
Тема 4. Человек в городе. Внутренняя среда зданий. Влияние состояния окружающей среды города среды на здоровье населения.	22,5	6	4	–	0,5	–	–	12	
Тема 5. История садово-паркового искусства. Ландшафтная архитектура и ландшафтный дизайн.	22,5	4	6	–	0,5	–	–	12	
Тема 6. Экологическая ситуа-	8,25	4	–	–	0,25	–	–	4	

ция в городе Калининграде.								
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часа/43Е</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	<b>67,65</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>							

### Содержание дисциплины

#### 1. УРБОЭКОЛОГИЯ КАК НАУКА. Цель, объекты и предмет урбоэкологии.

**ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГОРОДОВ.** Основные исторические этапы развития городов и городских систем. Экологические проблемы городов на различных исторических этапах. **ПОНЯТИЕ «ГОРОД».** Критерии выделения городов. Планировочная структура городов.

**УРБАНИЗАЦИЯ.** Понятие и этапы урбанизации. Основные черты и темпы современной урбанизации. Классификация стран по уровню урбанизации.

**СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ ГОРОДСКОГО РАССЕЛЕНИЯ** (городская агломерация, мегаполис, мегалополис). Перспективы урбанизации. Экологические аспекты урбанизации.

**СИСТЕМНЫЕ И ЭКОСИСТЕМНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРОДА.**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ И ПРАВИЛА РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ.**

**ЭКОЛОГИЧНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ И ФОРМ РАССЕЛЕНИЯ.**

#### 2. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ГОРОДАХ: ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА И ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ; ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГОРОДСКУЮ СРЕДУ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ; ОТХОДЫ И ПРОБЛЕМА ИХ УТИЛИЗАЦИИ В ГОРОДАХ; ВИДЕОЗАГРЯЗНЕНИЕ.

#### 3. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ГОРОДАХ: РЕЛЬЕФ, ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА, АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ВОДЫ, ПОЧВА, РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ЖИВОТНЫЙ МИР, ЛАНДШАФТЫ.

**Рельеф.** Антропогенные изменения рельефа в процессе развития города.

**Геологическая среда.** Воздействие геологических факторов на городские экосистемы. Антропогенные изменения геологической среды города. Влияние города на гидрогеологические условия.

**Микроклимат города. Антропогенное воздействие на атмосферу города.** Основные загрязняющие вещества и источники их поступления. Качество атмосферного воздуха, параметры его определения. Мероприятия по охране атмосферного воздуха в городах.

**Поверхностные и подземные воды.** Водные объекты городов. Виды водопользования. Воздействие городов на поверхностные и подземные воды. Качество вод, параметры его определения. Мероприятия по охране и регулированию качества вод города.

**Почвенный покров.** Формирование и свойства городских почв. Экологические проблемы городских почв. Мероприятия по охране почвенного покрова в городах.

**Растительность и животный мир.** Роль растительности и животного мира в урбоэкосистеме. Факторы, оказывающие негативное влияние на состояние растительности и животного мира в городах. Особенности городской флоры и фауны. Мероприятия по охране растительности и животного мира в городах.

**Городские ландшафты.** Определение понятия “городской ландшафт”. Динамика городских ландшафтов.

#### 4. ЧЕЛОВЕК В ГОРОДЕ. ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ЗДАНИЙ. ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ.

**5. ИСТОРИЯ САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА.** История садово-паркового искусства зарубежных стран. История садово-паркового искусства России. Современные тенденции садово-паркового искусства (вторая половины XX – начало XXI в.).

**ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА И ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН.** *Дизайн лесопарковых ландшафтов. Дизайн городского ландшафта.* Дизайн функциональных зон города (культурно-административного центра, районов жилой застройки, транспортных, промышленных и рекреационных зон). *Дизайн городских парков.*

**6. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ГОРОДЕ КАЛИНИНГРАДЕ.** Предпосылки возникновения экологических проблем. Основные экологические проблемы города Калининграда. Загрязнение атмосферно воздуха. Экологические проблемы водоснабжения и водоотведения. Загрязнение почвенного покрова. Деградация зеленых насаждений. Проблемы обращения с отходами производства и потребления. Заболеваемость населения города Калининграда. Пути решения экологических проблем областного центра.

**3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Урбэкология как наука. История возникновения городов. Понятие о городе. Урбанизация. Современные формы городского расселения. Системные и экосистемные характеристики города. Экологические законы и правила развития городов. Экологичность различных видов и форм расселения.	ПКС-8	ПКС-8.2.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема 2. Антропогенное воздействие на окружающую среду в городах: воздействие промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и транспорта на окружающую среду; воздействие на городскую среду физических факторов; отходы и проблема их утилизации в городах; видеозагрязнение.	ПКС-8	ПКС-8.1.	рубежный	тестирование
Тема 3. Экологическое состояние природных компонентов в городах: рельеф, геологическая среда, атмосферный воздух, воды, почва, растительность и животный мир, ландшафты.	ПКС-8	ПКС-8.1.	аудиторный рубежный внеаудиторный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 4. Человек в городе. Внутренняя среда зданий. Влияние состояния окружающей среды города среды на здоровье населения.	ПКС-8	ПКС-8.1.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема 5. История садово-паркового искусства. Ландшафтная архитектура и ландшафтный дизайн.	ПКС-8	ПКС-8.1.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема 6. Экологическая ситуация в городе Калининграде.	ПКС-8	ПКС-8.1. ПКС-8.2.	рубежный	тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	15	Практическая работа №1 выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание выявить особенности загрязнения атмосферного воздуха в городах РФ.
		15	Практическая работа №2 выполняется студентами индивидуально. Студенты получают задание изучить интенсивность движения автотранспорта в районе крупных транспортных магистралей города Калининграда и оценить загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта (по концентрации СО) на их отдельных участках.
		10	Практическая работа №3 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание оценить экологическое состояние водного объекта в г. Калининграде.
		10	Практическая работа №4 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание оценить условия произрастания и экологическое состояние растительности в различных районах города Калининграда.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	20	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	30	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

## Вопросы для тестирования

1. Что является объектом изучения урбоэкологии?

*Ответ: городские системы расселения.*

2. В приведенном списке выберите основные критерии выделения городов в России:

- а) наличие многоэтажной застройки
- б) плотность населения
- в) численность населения
- г) плотность застройки
- д) характер трудовой деятельности
- е) административные функции

*Ответ: в, д.*

3. Как называется процесс роста и развития городов, повышения удельного веса городского населения в стране, регионе, мире?

*Ответ: урбанизация.*

4. Назовите крупнейшую по численности населения городскую агломерацию в мире:

- а) Манила (Филиппины)
- б) Токио – Иокогама (Япония)
- в) Нью-Йорк (США)
- г) Джакарта (Индонезия)
- д) Москва (Россия)
- е) Дели (Индия)

*Ответ: б.*

5. Как называется способность территории (ее элементов), испытывая внешнее воздействие, продолжать выполнять социально-экономические функции в заданных пределах?

- а) оптимальность
- б) устойчивость
- в) капитальность
- г) надежность
- д) живучесть
- е) самостоятельность

*Ответ: б.*

6. Назовите основные отрицательные формы городского рельефа антропогенного происхождения.

*Ответ: выемки, котловины, карьеры.*

7. На какую отрасль экономики России приходится более 90% суммарного количества образующихся за год отходов?

- а) химическая промышленность
- б) черная и цветная металлургия
- в) горнодобывающая промышленность
- г) энергетика
- д) машиностроение
- е) сельское хозяйство

*Ответ: в.*

8. На какую отрасль экономики России приходится основной объем сброса загрязненных сточных вод?

- а) сельское хозяйство
- б) горнодобывающая промышленность
- в) строительство
- г) транспорт
- д) жилищно-коммунальное хозяйство
- е) обрабатывающая промышленность

*Ответ: д.*

9. Как называется искусство проектирования и создания гармонично организованной среды открытых пространств, сочетающей как природные, так и антропогенные (техногенные) элементы ландшафта?

*Ответ: ландшафтная архитектура.*

10. Назовите особенности Калининграда, влияющие на современную экологическую ситуацию в городе.

*Ответ: географическое положение города по отношению к исходному природному ландшафту, положение города относительно преобладающих ветров, наличие развитой сети водных объектов, положение города в непосредственной близости от устья р. Преголи, традиционное расположение порта и промышленных предприятий в центральной части города, унаследованность транспортной сети города.*

### **Перечень тем семинаров и презентаций**

1. История возникновения городов. Экологические проблемы городов на различных этапах исторического развития:
  - 1.1. Города мира: древнейшие города, античные города, средневековые города, города эпохи Возрождения, города нового времени, города новейшего времени, современные города;
  - 1.2. Города России: древнерусские города, города промышленной эпохи, современные города;
  - 1.3. Города стран Балтийского региона;
  - 1.4. Города Калининградской области;
  - 1.5. Города будущего;
  - 1.6. Экогорода.
2. Экологические проблемы городов мира и России:
  - 2.1. Экологические проблемы городов Европы;
  - 2.2. Экологические проблемы городов Азии;
  - 2.3. Экологические проблемы городов Африки;
  - 2.4. Экологические проблемы городов Северной Америки;
  - 2.5. Экологические проблемы городов Южной Америки;
  - 2.6. Экологические проблемы городов Австралии и Океании;
  - 2.7. Экологические проблемы городов России;
  - 2.8. Экологические проблемы городов стран Балтийского региона;
  - 2.9. Экологические проблемы городов Калининградской области.
3. Влияние состояния окружающей среды города на здоровье населения:

- 3.1. Влияние микроклимата города на организм человека;
- 3.2. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье человека;
- 3.3. Влияние физических факторов городской среды на организм человека;
- 3.4. Влияние качества воды на организм человека;
- 3.5. Влияние визуальной среды на психоэмоциональное состояние горожан;
- 3.6. Влияние крупного промышленного города на здоровье человека;
- 3.7. Медико-демографическое состояние населения крупных городов России;
- 3.8. Медико-демографическое состояние населения крупных городов Европы;
- 3.9. Медико-демографическое состояние населения крупных городов Азии;
- 3.10. Медико-демографическое состояние населения крупных городов Африки.
4. История садово-паркового искусства зарубежных стран и России:
  - 4.1. История садово-паркового искусства зарубежных стран:
    - 4.1.1. Садово-парковое искусство Древнего мира и Античности;
    - 4.1.2. Садово-парковое искусство Востока;
    - 4.1.3. Садово-парковое искусство Средневековья в странах Европы;
    - 4.1.4. Садово-парковое искусство европейских стран XV – XVIII вв.;
    - 4.1.5. Садово-парковое искусство середины XVIII – XIX вв. (романтизм);
    - 4.1.6. Садово-парковое искусство зарубежных стран второй половины XIX – начала XX в.;
  - 4.2. История садово-паркового искусства России:
    - 4.2.1. Садово-парковое искусство допетровского времени;
    - 4.2.2. Садово-парковое искусство России в XVIII в.;
    - 4.2.3. Классицизм в садово-парковом искусстве (Ораниенбаум, Екатерининский парк, Гатчина, Павловский парк, усадебные сады, Царицыно и др.);
    - 4.2.4. Садово-парковое искусство России конца XVIII – первой половины XIX в.;
    - 4.2.5. Паркостроение второй половины XIX – начала XX в.;
    - 4.2.6. Сады и парки середины XX в. (на территории СССР).
  - 4.3. Современные тенденции и проблемы садово-паркового искусства (вторая половина XX – начало XXI в.);
  - 4.4. История садово-паркового искусства Кенигсберга – Калининграда.

### **Практические работы**

**Практическая работа №1 «Оценка загрязнения атмосферного воздуха в городах РФ»** выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание выявить особенности загрязнения атмосферного воздуха в городах РФ. Исходными материалами для выполнения практического задания являются: литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №2 «Оценка загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта (по концентрации СО) вблизи городских автомагистралей в городе Калининграде»** выполняется студентами индивидуально. Студенты получают задание изучить интенсивность движения автотранспорта в районе крупных транспортных магистралей города Калининграда и оценить загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта (по концентрации СО) на их отдельных участках.

**План работы:**

1. Наблюдения за интенсивностью и характером дорожного движения на городской автомагистрали.
2. Расчет концентрации окиси углерода (CO) в атмосферном воздухе вблизи автомагистралей.
3. Выводы.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №3 «Оценка экологического состояния водных объектов в городе Калининграде»** выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание оценить экологическое состояние водного объекта в г. Калининграде. Студентам необходимо выбрать водный объект в черте города и на основе литературных данных и фактических наблюдений выполнить оценку экологического состояния водного объекта и прилегающей к нему территории.

**План работы:**

1. Название и местоположение водного объекта.
2. Эколого-географическая характеристика территории, прилегающей к водному объекту.
3. Экологическое состояние водного объекта.
4. Выводы.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №4 «Оценка экологического состояния растительности в городе Калининграде»** выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание оценить условия произрастания и экологическое состояние растительности в различных районах города Калининграда (придорожные посадки древесных растений; растительность в районе промышленных предприятий; дворовые посадки, окруженные плотной застройкой без гаражей и автостоянок; парки; лесопарки).

**План работы:**

1. Эколого-географическая характеристика места сбора материала.
2. Экологическое состояние растительности.
3. Выводы.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Урбоэкология» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию ме-

тодики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация, практические работы);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Урбоэкология» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументи-	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара

		ровать собственную точку зрения.	
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в паре или индивидуально или в составе групп (3-4 человека). Каждый студент / пара студентов / группа студентов получают задание. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="http://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 0,3 балла. Оценка *«отлично»* выставляется за 27-30 баллов; *«хорошо»* – 22,5-26,7 баллов; *«удовлетворительно»* – 15-22,2 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-14,7 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна.	Представляемая информация систематизирована и последовательна.	Представляемая информация систематизирована, последовательна

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
	профессиональные термины.	Использован 1-2 профессиональный термин.	Использовано более 2 профессиональных терминов.	и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Экзамен по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	50
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	20
Тестирование	30

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
0-49	2
50-74	3
75-89	4
90-100	5

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Мананков, А.В. Урбанизация территорий и пределы техносферы: учебное пособие / А.В. Мананков. – Томск: ТГАСУ, 2019. – 164 с. – ISBN 978-5-93057-880-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/138983>.

### Дополнительная литература:

1. Городков, А.В. Экология визуальной среды: учебное пособие / А.В. Городков, С.И. Салтанова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 192 с. – ISBN 978-5-8114-1405-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4868>.
2. Исхаков, Ф.Ф. Урбоэкология: учебное пособие / Ф.Ф. Исхаков, А.А. Кулагин, Г.А. Зайцев. – Уфа: БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. – 223 с. – ISBN 978-5-87978-922-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70169>.
3. Капица, Е.А. Урбоэкология / Е.А. Капица. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2017. – 68 с. – ISBN 978-5-9239-0948-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94730>.
4. Прикладная экология: учебное пособие / М.П. Грушко, Э.И. Мелякина, И.В. Волкова, В.Ф. Зайцев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-2591-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101827>.
5. Слепнев, М.А. Формирование природного каркаса в генеральных планах городов: учебно-методическое пособие / М.А. Слепнев, А.С. Маршалкович. – Москва: МИСИ – МГСУ, 2020. – 91 с. – ISBN 978-5-7264-2018-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/149250>.
6. Сунцова, Л.Н. Урбомониторинг зеленых насаждений: учебное пособие / Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков. – Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. – 104 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147548>.
7. Устойчивое строительство и городской дизайн: учебное пособие / составители А.Л. Гельфонд [и др.]. – Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. – 348 с. – ISBN 978-5-7103-3903-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154350>.

### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Урбоэкология» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- открытые интернет-источники:
  - <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;

- <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### Методические рекомендации к семинарским занятиям.

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Урбоэкология» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### Методические рекомендации к выполнению практической работы.

#### Практическая работа №1 «Оценка загрязнения атмосферного воздуха в городах РФ».

#### **1. Используя статистические данные, построить таблицу общего объема выбросов в атмосферный воздух в городах федерального округа в 2017-2021 гг.:**

Таблица 1 – Общий объем выбросов в атмосферный воздух в городах ..... федерального округа (тыс. т), 2017-2021 гг.

Годы	2017	2018	2019	2020	2021
Город					

--	--	--	--	--	--

**2. Построить диаграмму, отражающую динамику общего объема выбросов в атмосферный воздух в городах федерального округа в 2017-2021 гг.:**

Рисунок 1 – Общий объем выбросов в атмосферный воздух в городах ..... федерального округа (тыс. т), 2017-2021 гг.

**3. Используя статистические данные, построить таблицу основных источников выбросов в атмосферный воздух в городах федерального округа:**

Таблица 4 – Основные источники выбросов в атмосферный воздух в городах ..... федерального округа

Город	Годы	Источники выбросов в атмосферный воздух

- 4. Используя литературные, статистические данные, данные таблиц, диаграмм,**
- проанализировать динамику выбросов в атмосферный воздух в городах федерального округа, выявить причины произошедших изменений;
  - определить города федерального округа с наибольшим объемом выбросов в атмосферный воздух, объяснить причины высоких объемов выбросов в них;
  - определить основные источники загрязнения атмосферного воздуха в городах.
- 5. Рекомендации по снижению загрязнения атмосферного воздуха.**

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №2 «Оценка загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта (по концентрации CO) вблизи городских автомагистралей в городе Калининграде».**

*Автотранспорт выбрасывает в воздушную среду города более 200 компонентов, среди которых угарный газ, углекислый газ, окислы азота и серы, альдегиды, свинец, кадмий и канцерогенная группа углеводородов (бензопирен и бензоантроцен). При этом наибольшее количество токсичных веществ выбрасывается автотранспортом в воздух на малом ходу, на перекрестках, остановках перед светофорами. Так, на небольшой скорости бензиновый двигатель выбрасывает в атмосферу 0,05% углеводородов (от общего выброса), а на малом ходу – 0,98%, окиси углерода соответственно – 5,1% и 13,8%.*

*Загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей предлагается оценивать по концентрации CO (в мг/м<sup>3</sup>).*

*Пример: магистральная улица города с многоэтажной застройкой с двух сторон, продольный уклон 2°, скорость ветра 4 м/сек, относительная влажность воздуха 70%, температура 20°C. Расчетная интенсивность движения автомобилей в обоих направлениях – 500 автомашин в час (N). Состав автотранспорта: 10% грузовых автомобилей с малой грузоподъемностью, 10% со средней грузоподъемностью, 5% с большой грузоподъемностью с дизельными двигателями, 5% автобусов и 70% легковых автомобилей.*

**1. Наблюдения за интенсивностью и характером дорожного движения на городской автомагистрали.**

Интенсивность дорожного движения определяется по количеству проходящих транс-

портных средств разных типов. Учет транспортных средств ведется ежедневно в течение двух недель с 5-6 часов утра до 21-23 часов вечера за 15-20 минутный интервал утром, в обед и вечером. Данные наблюдений заносятся в таблицу 1.

На каждой точке учета производится оценка улицы: тип улицы (городские улицы с односторонней застройкой (набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи), жилые улицы с двусторонней застройкой, дороги в выемке, магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон, транспортные тоннели и др.), уклон, скорость ветра, влажность воздуха, наличие защитной полосы из деревьев и др. (табл. 1). После выполнения всех замеров построить графики интенсивности дорожного движения в течение дня и недели.

Таблица 1 – Интенсивность дорожного движения и динамика концентрации окиси углерода (СО) в атмосферном воздухе в районе ул. \_\_\_\_\_ в г. Калининграде в период с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата и время наблюдения	Количество транспортных средств, шт./час					Интенсивность движения (N) (число транспортных средств в час)	Тип местности по степени аэрации	Продольный уклон, °	Скорость ветра, м/с	Относительная влажность воздуха	Тип пересячения местности	Концентрация максимальной разовая, мг/м <sup>3</sup>	Концентрация среднесуточная, мг/м <sup>3</sup>
	легкий грузовой	средний грузовой	тяжелый грузовой	автобусы	легковой								

**2. Расчет концентрации окиси углерода (СО) в атмосферном воздухе вблизи автомагистралей.**

Расчет концентрации СО (в мг/м<sup>3</sup>) вблизи автомагистралей выполняется по следующей формуле:

$$K_{CO} = (0,5 + 0,01N \times K_T) \times K_A \times K_U \times K_C \times K_B \times K_{II} ,$$

- где  $K_{CO}$  – концентрация окиси углерода, мг/м<sup>3</sup>;
- $0,5$  – фоновое загрязнение атмосферного воздуха нетранспортного происхождения, мг/м<sup>3</sup>;
- $N$  – суммарная интенсивность движения автомобилей на городской дороге, автом./час;
- $K_T$  – коэффициент токсичности автомобилей по выбросам в атмосферный воздух СО;
- $K_A$  – коэффициент, учитывающей аэрацию местности;
- $K_U$  – коэффициент, учитывающий изменение загрязнения атмосферного воздуха окисью

углерода в зависимости от величины продольного уклона местности;

$K_C$  – коэффициент, учитывающий изменение концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра;

$K_B$  – то же в зависимости от относительной влажности воздуха;

$K_P$  – коэффициент увеличения загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода у пересечений улиц.

Коэффициент токсичности определяется как средневзвешенный для потока автомобилей по формуле:

$$K_T = \sum P_i K_{ti}$$

$P_i$  – состав автотранспорта в долях единиц;

$K_{ti}$  – определяется по таблице:

Тип автомобиля	Коэффициент $K_T$
легкий грузовой	2,3
средний грузовой	2,9
тяжелый грузовой (дизельный)	0,2
автобусы	3,7
легковой	1,0

Пример расчета:  $K_T = 0,1 \times 2,3 + 0,1 \times 2,9 + 0,05 \times 0,2 + 0,05 \times 3,7 + 0,7 \times 1 = 1,4$

Значение коэффициента  $K_A$ , учитывающего аэрацию местности, определяется по таблице:

Тип местности по степени аэрации	Коэффициент $K_A$
Транспортные тоннели	2,7
Транспортные галереи	1,5
Магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон	1,0
Жилые улицы с одноэтажной застройкой, улицы и дороги в выемке	0,6
Городские улицы и дороги с односторонней застройкой, набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи	0,4
Пешеходные тоннели	0,3

Значение коэффициента  $K_U$ , учитывающего изменение загрязнение воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона, определяется по таблице:

Продольный уклон, °	Коэффициент $K_U$
0	1,00
2	1,06
4	1,07
6	1,18
8	1,55

Коэффициент изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра  $K_C$  определяется по таблице:

Скорость ветра, м/с	Коэффициент $K_C$
1	2,70
2	2,00
3	1,50
4	1,20
5	1,05
6	1,00

Значение коэффициента  $K_B$  определяющего изменение концентрации окиси углерода в зависимости от относительной влажности воздуха, определяется по таблице:

Относительная влажность	Коэффициент $K_B$
100	1,45
90	1,30
80	1,15
70	1,00
60	0,85
50	0,75

Коэффициент увеличения загрязнения воздуха окисью углерода у пересечений  $K_{\Pi}$  определяется по таблице:

Тип пересечения	Коэффициент $K_{\Pi}$
Регулируемое пересечение:	
- со светофором обычное	1,8
- со светофором управляемое	2,1
- саморегулируемое	2,0
Нерегулируемое:	
- со снижением скорости	1,9
- кольцевое	2,2

Подставим значения коэффициентов, оценим уровень загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода:

$$K_{CO} = (0,5 + 0,01 \times 500 \times 1,4) \times 1 \times 1,06 \times 1,20 \times 1,00 = 9,54 \text{ мг/м}^3$$

Снижение уровня выбросов возможно следующими мероприятиями: запрещение движения автомобилей; ограничение интенсивности движения до 300 автом./час; замена карбюраторных грузовых автомобилей дизельными; установка фильтров.

Результаты расчета концентрации окиси углерода (СО) в атмосферном воздухе вблизи автомагистралей заносятся в таблицу 1. На основе полученных результатов построить график динамики концентрации окиси углерода (СО) в атмосферном воздухе в районе исследования (среднесуточной и максимальной разовой) за неделю.

**3. Выводы.** Проанализировать полученные результаты: 1) охарактеризовать особенности транспортного потока в районе исследования (интенсивность движения в разное время суток, в течение недели, преобладающие виды транспорта и т.д.); 2) проанализировать изменение концентрации окиси углерода (СО) в атмосферном воздухе в районе исследования в течение суток и в течение всего времени наблюдений; 3) сравнить рассчитанную концентрацию окиси углерода (СО) с ПДК для атмосферного воздуха населенных пунк-

тов (максимальная разовая – 5 мг/м<sup>3</sup>; среднесуточная – 3 мг/м<sup>3</sup>); 4) предложить мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода (СО).

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №3 «Оценка экологического состояния водных объектов в городе Калининграде».**

**План работы:**

- 1. Название и местоположение водного объекта.** Построить карту района исследования.
- 2. Эколого-географическая характеристика территории, прилегающей к водному объекту**
  - 2.1. Географическая характеристика**
    - *общая характеристика окрестностей водного объекта* (чем занята территория, прилегающая к водному объекту (город/поселок, древесно-кустарниковая растительность, парк, сквер, луг, заболоченный берег, открытый участок, жилые дома и т.д.) в 0-10 м от уреза воды, 10-50 м от уреза воды) *(на местности)*;
    - *рельеф* (определить тип рельефа в районе исследования) *(по карте атласа)*;
    - *почвы* (определить тип почв) *(по карте атласа)*;
    - *растительность* (описать растительность, окружающую водный объект (древесно-кустарниковая, луговая); определить находится водный объект вблизи или в лесопарке, парке или сквере, растут ли вблизи него какие-либо редкие растения) *(на местности, по карте атласа)*;
    - *ландшафты* (определить типы ландшафтов в районе исследования) *(по карте атласа)*.
  - 2.2. Экологическая характеристика**
    - *основные источники антропогенного воздействия* *(на местности)*;
    - *степень нарушенности рельефа* *(на местности)*;
    - *экологическое состояние почв, в т.ч. уровень их загрязнения тяжелыми металлами* (кобальт, хром, медь, никель, свинец, ванадий, цинк) *(на местности, по карте атласа)*;
    - *экологическое состояние растительности* *(на местности)*;
    - *загрязнение атмосферного воздуха* (охарактеризовать уровень загрязнения воздуха в районе исследования (общий, от промышленных предприятий, от автотранспорта), определить основные загрязняющие вещества и источники загрязнения) *(по карте атласа)*;
    - *загрязнение территории, прилегающей к водному объекту твердыми бытовыми отходами* (определить уровень загрязнения ТБО (сильное загрязнение (обнаружены свалки, кучи мусора или сплошное загрязнение берега или отдельных его участков), умеренное, незначительное (обнаружено не более 10 предметов)); виды (пластиковые банки и бутылки, стеклянные банки и бутылки, бумажные упаковки, жестяные банки и коробки, пищевые отходы, одежда и обувь и т.д.) и количество ТБО (шт./м<sup>2</sup>, всего и по видам ТБО), источники их поступления (местные жители, отдыхающие, рыбаки и т.д.)) *(на местности)*.
- 3. Экологическое состояние водного объекта**
  - *характеристика водного объекта* (основные характеристики водного объекта (естественный или искусственный; площадь, длина, ширина, глубина и т.д.)) *(по картам*

атласа, литературным источникам);

- *характер использования водного объекта* (источник воды (для питья или других целей), источник пищи (ловля или разведение рыбы), место отдыха (купание, пикники, катание и т.д.) и др.) (на местности);

- *источники загрязнения водного объекта* (канализационный сток, сток промышленных предприятий, свалки мусора, мойка машин, оборудованные или необорудованные места отдыха и т.д.) (на местности);

- *внешний вид водного объекта* (гибель рыбы и других водных организмов, поврежденность растений (наличие больных и погибших), помутнение или изменение цвета воды после впадения в нее сточных вод, появление запаха, цветение воды, пятна нефтяной пленки на поверхности, загрязнение водного объекта ТБО и т.д.). Загрязнение водного объекта ТБО: определить уровень загрязнения ТБО (сильное загрязнение (обнаружены свалки, кучи мусора или сплошное загрязнение берега или отдельных его участков), умеренное, незначительное (обнаружено не более 10 предметов)); виды (пластиковые банки и бутылки, стеклянные банки и бутылки, бумажные упаковки, жестяные банки и коробки, пищевые отходы, одежда и обувь и т.д.) и количество ТБО (шт./м<sup>2</sup>, всего и по видам ТБО), источники их поступления (местные жители, отдыхающие, рыбаки и т.д.) (на местности);

- *органолептические и гидрохимические показатели водного объекта* (цветность, прозрачность, запах, вкус и привкус, пенистость, количество взвешенных веществ, водородный показатель (рН), жесткость, растворенный кислород, карбонаты, нитраты, нитриты, фосфаты и т.д.) (на местности, по литературным источникам);

- *степень загрязненности водного объекта*

Экологическое качество воды	Загрязненность	Уровень загрязнения
10 – отличное	загрязнения нет	I
9 – очень хорошее	очень легкое	II
8 – хорошее	легкое загрязнение	
7 – сравнительно хорошее	сравнительно небольшое загрязнение	III
6 – умеренное	умеренное загрязнение	
5 – среднее	среднее загрязнение	IV
4 – довольно плохое	довольно сильное загрязнение	
3 – плохое	сильное загрязнение	
2 – очень плохое	очень сильное загрязнение	
0-1 – чрезвычайно плохое	чрезвычайно сильное загрязнение	V
00-1 – отравлена	токсичное/антибиотическое загрязнение	

#### 4. Выводы. Проанализировать полученные результаты (уровень загрязнения водного объекта и прилегающей территории, его причины и т.д.).

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

#### Практическая работа №4 «Оценка экологического состояния растительности в городе Калининграде».

##### План работы:

1. Эколого-географическая характеристика места сбора материала.
2. Экологическое состояние растительности.
3. Выводы.

**В процессе обследования состояния придорожных посадок древесных растений на улицах города оцениваются следующие параметры:** 1) направление улицы по сторонам света и увязка его с розой ветров; 2) определение стороны улицы (солнечная, теневая); 3) ширина улицы; 4) тип транспорта; 5) наличие высоких домов с обеих сторон улицы; 6) наличие продувов между домами (последние два положения особенно важны, т.к. при плотной застройке и сильной загруженности улиц автотранспортом поток газов и пыли будет ударяться о стены домов и возвращаться назад на зеленые насаждения, вызывая тем их повышенную повреждаемость); 7) усиленный продув на перекрестках расширенных улиц; 8) наличие стоянок автобусов, автотранспорта, светофоров на перекрестках (особенно на узких улицах, т.к. при замедлении движения автотранспорта, на холостых оборотах происходит неполное сгорание топлива – сильный выброс токсических веществ); 9) близость зеленых насаждений к дороге (число рядов, номер ряда); 10) вид насаждения (уличная одно-, двух-, трехрядная посадка, сквер, парк, двор); 11) наиболее устойчивые и неустойчивые виды древесных пород.

**В зоне влияния промышленных предприятий** собирают дополнительные данные о характере и количестве атмосферных выбросов того или иного предприятия, высоте труб, возможной дальности разноса загрязнителей в связи с типом климата, преобладающими ветрами и другими факторами.

**Оценка состояния самих зеленых насаждений** производится по следующим признакам (в обследование должно быть включено не менее 10-15 экземпляров одной древесной породы):

- 1) *Фенологическое состояние (фенофаза)*. Как правило, это состояние сильно различается в загрязненной зоне и в парках

Фенологические наблюдения являются важной составляющей экологических прогнозов. Так, изменение микроклимата в городской экосистеме сразу же скажется на сроках схода снега, прилета птиц или их зимовки, на изменении видового и популяционного состава городских животных, на распускании листьев деревьев, ходе вегетации, сроках цветения ряда видов и т. д.

Под влиянием неблагоприятных изменений абиотических, биотических и антропогенных факторов среды у растений в пределах генетически обусловленной нормы реакции происходит смещение фенофаз, иногда – накладка одной фенофазы на другую, выпадение фенофаз.

При сильном воздействии антропогенных факторов среды (вредные выбросы предприятий и автотранспорта) у древесных видов появляются пигментные пятна, хлоротические и некротические изменения и повреждения листьев и плодов, раннее опадание листовой пластинки без полного ее расцветивания и сокращение вегетационного периода на весьма ощутимые величины (иногда до 1-1,5 месяцев).

Различают следующие фенофазы растений:

1. у травянистых злаковых: всходы, кущение, выход в трубку, образование листьев, цветение, начало созревания плодов, полное их созревание, начало рассеивания плодов и семян;
2. у древесных растений: зимний покой (предпокой, глубокий покой, вынужденный покой), начало весеннего сокодвижения, набухание почек, распускание почек, разворачивание листьев, рост побегов, летняя вегетация, осеннее расцветивание листьев, осеннее опадение листьев.

Различают также репродуктивные фазы, которые можно показать и на отдельном феноспектре. У древесных растений они следующие: бутонизация, цветение, созревание плодов, рассеивание плодов.

Для растений за начало массового наступления фенофазы принято считать момент, после которого в фазу вступило не менее 40-50% состава взятой под наблюдение популяции.

- 2) *Наличие хлорозов, визуальная оценка процента хлорозной ткани* (пожелтение ткани листа вследствие разрушения хлорофилла). Отмечается расположение повреждений на дереве (по отношению к дороге, по отношению к поверхности земли – низ кроны, средняя часть, верх кроны).
- 3) *Наличие и процент точечного или краевого изменения пигментации листьев* (появление красных, желтых, сине-фиолетовых, синих точек и пятен), вызванного попаданием на листья капелек серной и азотной кислот, солей тех или иных тяжелых металлов. В условиях защитных зон такие изменения может вызвать небольшая утечка радиоактивных веществ (например, в зоне влияния АЭС).
- 4) *Наличие некрозов (отмершей ткани), их процент по сравнению с общей поверхностью листьев*. Типы некроза: а) точечный; б) краевой; в) межжилковый; г) идущий лучами от жилок листа. Часто наибольший процент пораженной ткани наблюдается непосредственно у жилок листа, ближе к черешку.

Точечные некрозы возникают вследствие попадания на лист капелек серной или азотной кислот (особенно первой), что возможно во время смога, тумана и выпадения на обследуемой территории кислотных дождей. Одно из объяснений образования краевых некрозов – это скопление солей тяжелых металлов по краю листовой пластинки; этим же объясняется отмирание кончиков хвоинок. Межжилковый некроз возникает в результате попадания в лист через устьица либо мельчайших капелек серной кислоты, либо окислов серы, которые в цитоплазме превращаются в серную кислоту. Последняя – сильно гигроскопическое вещество – весьма быстро отнимает воду от углеводов, которые образуются в процессе фотосинтеза.

В результате образования свободного углерода часть листа (точка или участок) обугливается, свободная вода испаряется, уголь вымывается осадками и в результате получается сухая черновато-коричневая ткань (вследствие образования из фенольных соединений опорной ткани листа окисленных форм – хинонов).

В случае, если хлорозы, а потом и некрозы идут лучами от жилки листа и их площадь увеличивается к жилке и черешку (что очень наглядно видно у каштана, клена) можно предположить с определенной долей вероятности, что эти изменения вызваны либо движением токсичных растворов из корневой системы по проводящим путям, либо большой концентрацией этих растворов при ксилемном транспорте.

- 5) Очень информативным признаком состояния древесных насаждений в городской среде (по сравнению с чистой зоной) является их *поражение фито- и энтомофитовредителями*, т.к. обычно вредители поражают особи, у которых нарушен иммунитет. Так, в условиях средней полосы России даже относительно устойчивые к загазованности тополя поражены рядом насекомых, среди которых наибольшее распространение имеет минирующая моль. Что касается фитовредителей, то их оценка не однозначна. Так, в модельных опытах с выхлопными газами автотранспорта отмечает-

ся (Федорова А.И., Никольская А.Н., 2001), что процент поражения лиственницы чернью и другими заболеваниями в условиях загрязнения снижается по сравнению с относительно чистым воздухом (в условиях достаточного увлажнения). В то же время есть данные о поражении каштанов на улицах гг. Минска и Москвы бурой пятнистостью листьев, которая влечет преждевременное их опадение, ослабление и дальнейшую гибель деревьев.

Рекомендуется срезать секатором листья с той или иной степенью поражения, собрать энтомофитовредителей в морилку, чтобы более детально разобраться в характере и причинах повреждений.

Результаты обследования экологического состояния растительности заносятся в таблицу 1.

Таблица 1 – Экологическое состояние растительности в районе ул. \_\_\_\_\_ в г. Калининграде

Наименование признака	Характер повреждений	Причины повреждения
Фенологическое состояние (фенофаза)		
Наличие хлорозов, визуальная оценка процента хлорозной ткани		
Наличие и процент точечного или краевого изменения пигментации листьев		
Наличие некрозов (отмершей ткани) и их процент		
Поражение фито- и энтомофитовредителями		

**Выводы.** Проанализировать полученные результаты: 1) охарактеризовать условия произрастания растительности; 2) выделить основные природные и/или антропогенные факторы, определяющие экологическое состояние растительности; 3) оценить экологическое состояние растительности в районах города Калининграда, объяснить причины и последствия отмечаемых изменений; 4) предложить мероприятия по охране растительности.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к семинарам, практическим работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практических работ; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Урбоэкология» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;

- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Урбоэкология» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Физика»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент Института ФМНИИТ Молостова Светлана Валерьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.032021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	25
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	28
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	28
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	29
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	30
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	31

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Физика».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Физика» является изучение основных законов физики, ознакомление с основными физическими методами исследования в основных разделах естествознания.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основными физическими величинами, системами единиц измерения, физическими законами и их взаимосвязями;
- ознакомить студентов с основными физическими методами исследования;
- сформировать у студентов умения анализировать явления в природе на основе физических закономерностей;
- сформировать у студентов навыки решения практических задач;
- сформировать у студентов единую физическую картину мира и представление о месте физики в ряду других естественнонаучных дисциплин.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-1	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Использует базовые знания математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования ОПК-1.4. Использует знания биологии, био-	<b>Имеет представление</b> о границах применимости физических моделей и гипотез; важнейших этапах истории развития физики, её философских и методологических проблемах. <b>Знает</b> законы основных разделов физики: механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики и их математическое выражение; основные физические явления, методы их наблюдения и экспериментального исследования, основные физические приборы. <b>Умеет</b> описывать и объяснять качественно физические процессы, происходящие в естественных условиях, указывать законы, которым подчиняются процессы, предсказывать возможные следствия; правильно соотносить содержание конкретных задач с законами фи-

		<p>разнообразия и биогеографии для решения задач в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования</p>	<p>зики, эффективно применять общие законы физики для решения конкретных задач в области физики и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний; ставить и решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин.</p> <p><b>Владеет</b> методикой точного измерения физических величин; простейшими методами обработки и анализа результатов эксперимента, способами построения математических моделей простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат, включая методы вычислительной математики; навыком использования при работе справочной и учебной литературы, находить другие необходимые источники информации и работать с ними.</p>
--	--	--	---

**1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Физика» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.04.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	–	Физика	Гидрология суши, Геология с основами геоморфологии, Геохимия и геофизика окружающей среды, Климаты Земли, Ландшафтоведение, Общая океанология, Почвоведение с осно-

			вами географии почв.
--	--	--	----------------------

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>52,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>48</b>
в т. числе:	
Лекции	16
Практические занятия	32
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	55,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа							
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема № 1. Физические основы механики.	13	2	4	–	–	–	–	–	7
Тема № 2. Колебания и волны.	13	2	4	–	–	–	–	–	7
Тема № 3. Молекулярная	13	2	4	–	–	–	–	–	7

физика.								
Тема № 4. Термодинамика.	13	2	4	–	–	–	–	7
Тема № 5. Электричество и магнетизм.	13	2	4	–	–	–	–	7
Тема № 6. Электромагнитные колебания и волны.	13	2	4	–	–	–	–	7
Тема № 7. Оптика.	13	2	4	–	–	–	–	7
Тема № 8. Квантовая физика.	12,75	2	4	–	–	–	–	6,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/ЗЭ</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>55,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>							

## Содержание дисциплины

### Тема № 1. Физические основы механики.

Роль эксперимента в развитии физики.

Кинематика и динамика материальной точки. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение. Поступательное и вращательное движение. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Закон сохранения количества движения. Работа, мощность и энергия. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.

Механика твёрдого тела. Уравнение моментов. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Закон сохранения момента количества движения.

Неинерциальные системы отсчёта. Центробежная сила. Сила Кориолиса. Приливы. Границы применимости механики Ньютона. Основы специальной теории относительности. Релятивистские Эфффекты.

Физические основы гидродинамики. Уравнение Бернулли.

### Тема № 2. Колебания и волны.

Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Математический маятник. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Звук.

### Тема № 3. Молекулярная физика.

Основы молекулярно-кинетической теории. Давление. Температура. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Статистические распределения. Барометрическая формула.

Реальные газы. Уравнение Ван – дер – Ваальса.

### Тема № 4. Термодинамика.

Работа в термодинамике. Адиабатическая оболочка. Внутренняя энергия и количество теплоты. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Энтропия. Закон возрастания энтропии.

Свойства жидкостей и твёрдых тел. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Фазовые превращения. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса.

### Тема № 5. Электричество и магнетизм.

Электростатика. Закон Кулона. Напряжённость и потенциал электрического поля. Электрическое поле в веществе. Проводники и диэлектрики. Теорема Гаусса.

Законы постоянного тока. Источники тока. Э.д.с. Законы Ома. Правила Кирхгофа. Резисторы. Конденсаторы. Тепловое и магнитное действие тока. Закон Джоуля – Ленца. Ток в различных средах. Электролиз. Полупроводники.

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Теорема о магнитной циркуляции. Сила Лоренца и её проявление на Земле. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики.

### **Тема № 6. Электромагнитные волны.**

Шкала электромагнитных волн. Интерференция света. Опыты Юнга. Когерентность. Просветление оптики. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракционная решётка. Поляризация. Дисперсия. Взаимодействие света с веществом.

### **Тема № 7. Оптика.**

Свет. Развитие взглядов на природу света. Фотометрия. Основы геометрической оптики. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Линзы. Формула линзы. Оптические системы. Глаз человека как оптическая система.

### **Тема № 8. Квантовая физика.**

Строение атома. Открытие электрона . Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Спектр атома водорода. Спонтанное и индуцированное излучение. Принцип работы лазера. Тепловое излучение. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шрёдингера.

Строение атомного ядра. Открытие протона и нейтрона. Ядерные силы и их особенности. Ядерные реакции. Энергия связи ядра. Тепловые эффекты ядерных реакций. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Трансурановые элементы. Элементарные частицы. Проблемы и перспективы атомной энергетики. Атомные электростанции. Атомная бомба. Проблема управляемого термоядерного синтеза.

## **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

## **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

## Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема № 1. Физические основы механики.	ОПК-1	ОПК-1.2	аудиторный	тест
Тема № 2. Колебания и волны.	ОПК-1	ОПК-1.2	аудиторный	тест
Тема № 3. Молекулярная физика.	ОПК-1	ОПК-1.2	аудиторный	тест
Тема № 4. Термодинамика.	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.5	аудиторный рубежный	Контрольная работа
Тема № 5. Электричество и магнетизм.	ОПК-1	ОПК-1.2	аудиторный	тест
Тема № 6. Электромагнитные колебания и волны.	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.5	аудиторный	тест
Тема № 7. Оптика.	ОПК-1	ОПК-1.2	аудиторный	тест
Тема № 8. Квантовая физика.	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.5	аудиторный рубежный	Контрольная работа

### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Тестирование	Индивидуальная	Зачтено/не зачтено	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.
Контрольная работа	Индивидуальная	5-балльная	Контрольная работа выполняется студентами самостоятельно; носит прикладной характер; представляет

			собой решение практических заданий на определенную тему, свидетельствующее об умении студента обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении данной дисциплины (модуля).
--	--	--	--

### Вопросы для тестирования

#### Тема № 1. Физические основы механики.

1. Как записать формулы механических сил, действующих на тела на поверхности Земли?
2. От каких величин зависит работа, совершенная телом?
3. Как записать закон сохранения импульса для неупругого соударения?
4. Как найти полное ускорение при криволинейном движении?
5. Отличие массы, веса, силы тяжести и силы гравитационного притяжения?
6. Какая формула определяет закон сохранения полной механической энергии? При каком условии закон не выполняется?
7. Найти центростремительное ускорение точек земной поверхности на широте  $45^{\circ}$ , вызванное суточным вращением Земли.
8. Колесо вращается равноускоренно и достигает угловой скорости  $20 \text{ рад/с}$  через 10 оборотов после начала вращения. Найти угловое ускорение.
9. Тело массой  $3 \text{ кг}$  падает в воздухе с ускорением  $11 \text{ м/с}^2$ . Найти силу сопротивления воздуха.
10. Человек массой  $70 \text{ кг}$  поднимается в лифте, движущемся равнозамедленно вверх с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ . Найти силу давления на пол кабины лифта.
11. Обозначить силы, действующие на санки, которые человек тянет за веревку.
12. Обозначить силы, действующие на тело, которое соскальзывает с наклонной плоскости.
13. Обозначить силы, действующие на маятник напольных часов в положении отклонения от вертикали.
14. Обозначить силы, действующие на автомобиль, движущийся в гору.
15. Тело массой  $2 \text{ кг}$  падает в воздухе, испытывая сопротивление  $1,5 \text{ кН}$ . Найти ускорение.
16. Груз массой  $150 \text{ кг}$  давит на пол лифта с силой  $7 \text{ кН}$ . Найти ускорение, если лифт движется вверх равноускоренно.
17. Найти скорость движения автомобиля массой  $2 \text{ т}$  по вогнутому мосту радиусом  $100 \text{ м}$ , если он давит на середину моста с силой  $25 \text{ кН}$ .
18. Шар массой  $m$ , подвешенный на нити длиной  $l$ , отклоняют на  $90^{\circ}$  и отпускают. Найти силу максимального натяжения нити.
19. Груз поднимают на высоту  $h$ , а затем перемещают горизонтально на такое же расстояние. В каком случае и почему затраченная работа больше?
20. Как нужно бросить мяч на пол с высоты  $h$ , чтобы он подпрыгнул на высоту, вдвое большую?
21. Камень скользит по льду с коэффициентом трения  $0,06$  и останавливается через  $48 \text{ м}$ . Найти начальную скорость.
22. Пуля массой  $10 \text{ г}$  летит со скоростью  $400 \text{ м/с}$  и пробивает доску толщиной  $5 \text{ см}$ , уменьшив скорость вдвое. Найти силу сопротивления доски движению пули.

23. От чего зависит давление внутри жидкости?
24. Как определить отношение высоты столба и плотности разных жидкостей в сообщающихся сосудах?
25. Если площадь основания одного сосуда в 2 раза больше, чем у другого и в них налито воды на одинаковую высоту, то в каком из них давление на дно будет больше?
26. Даны 2 сосуда – цилиндрической и конусообразной формы, с одинаковой площадью основания, в них налит одинаковый объем воды. В каком из них давление на дно будет больше?
27. Какова природа атмосферного давления, как оно изменяется с увеличением высоты?
28. Как изменится давление на аквалангиста
29. с погружением на глубину;
30. при изменении плотности жидкости?
31. Изменяются ли показания динамометра, если подвешенный на нем шар опустить в воду?
32. Изменится ли выталкивающая сила, действующая на воздушный шарик, если воздух в комнате нагрелся на  $10^0$  С?
33. Что труднее удержать в воде – кирпич или кусок железа, если их массы одинаковы?
34. Два шарика – свинцовый и алюминиевый – уравновешены на рычаге в воздухе. Как изменится равновесие, если их погрузили в воду?
35. Одинаковая ли выталкивающая сила действует на тело, если его погружать на разную глубину?
36. Где и почему осадка судна больше – в реке или море?
37. Как определить вес тела в жидкости?
38. Почему выталкивающая сила не ощущается в воздухе?
39. Какой критерий используется для определения видов течения?
40. Как изменится объем протекающей жидкости, если объем трубы увеличить в 2 раза?
41. Как изменится скорость протекания жидкости с увеличением вязкости в 2 раза?
42. Как изменится гидравлическое сопротивление при уменьшении вязкости в 2 раза?
43. От каких параметров зависит вязкость жидкости?
44. Почему сила внутреннего трения уменьшается с охлаждением жидкости?

Тема № 2. Колебания и волны.

1. В чем отличие свободных и вынужденных колебаний?
2. Что необходимо, чтобы затухающие колебания стали незатухающими?
3. Как изменится период колебаний качелей, если длину веревки увеличить вдвое?
4. Как изменится период при уменьшении частоты в 3 раза?
5. Для какого из шариков, подвешенных на пружине – алюминиевого или железного – период колебаний будет больше, если их диаметр одинаков?
6. Как по известной линейной частоте можно определить круговую частоту и период?
7. Если нести груз на веревке, то при достижении определенной скорости ходьбы он начинает сильно раскачиваться. Объясните причину.
8. Что можно узнать из уравнения колебаний  $x=8\sin(5t+0,3)$  ?
9. Как записать уравнение гармонического колебания с амплитудой 10 см, периодом 10 с, если начальная фаза равна нулю?
10. В чем отличие поперечных и продольных волн?
11. Какими волнами являются звук колокола и волны на поверхности моря?
12. Что быстрее распространится в воде – звук или запах?
13. Как можно определить скорость распространения волны в среде?
14. Какие характеристики волны меняются при переходе в другую среду?

15. Написать уравнение гармонического колебания, если полная энергия 0,3 кДж, максимальная действующая сила 1,5 Н, период колебания 2 с, начальная фаза  $60^\circ$ .
16. Написать уравнение гармонического колебания с амплитудой 5 см, периодом 4 с, начальной фазой  $45^\circ$ . Найти скорость и ускорение.
17. Период колебаний материальной точки 2,4 с, амплитуда 5 см, начальная фаза =0. Найти смещение, скорость и ускорение.
18. Тело массой 2 кг колеблется по закону  $x = 50 \sin \frac{\pi}{3} t$ . Найти амплитуду и полную энергию.
19. Изменится ли период колебаний качелей, если массу груза увеличить вдвое?
20. Найти период колебаний пружинного маятника массой 200 г, если коэффициент упругости 200 Н/м.
21. Колебания распространяются по закону  $x = 0,05 \sin 500\pi t$ . Найти смещение точки на расстоянии 60 см от источника через 0,2 с после начала колебаний, если скорость распространения 300 м/с.
22. Материальная точка совершает гармонические колебания с периодом 2 с, амплитудой 50 мм и начальной фазой =0. Найти скорость точки в момент, когда смещение составляет 25 мм.
23. В какой среде звуковые волны распространяются с минимальной скоростью?
24. Расстояние между ближайшими гребнями волн в море 6 м. Каков период ударов волн о корпус лодки, если их скорость 1 м/с
25. Человек услышал звук грома через 10 с после вспышки молнии. Определите скорость звука в воздухе, если молния ударила на расстоянии 3,3 км от наблюдателя.
26. Определите длину звуковой волны в воздухе, если частота колебаний источника звука 200 Гц. Скорость звука в воздухе составляет 340 м/с.
27. Камертон излучает звуковую волну длиной 0,5 м. Скорость звука 340 м/с. Какова частота колебаний камертона?
28. Как изменится длина звуковой волны при уменьшении частоты колебаний ее источника в 2 раза?
29. Человеческое ухо может воспринимать звуки частотой от 20 Гц до 20000 Гц. Какой диапазон длин волн соответствует интервалу слышимости звуковых колебаний? Скорость звука в воздухе примите равной 340 м/с.
30. Верхняя граница частоты колебаний, воспринимаемая ухом человека, составляет для детей 22 кГц, а для пожилых людей 10 кГц. В воздухе скорость звука равна 340 м/с. То сможет услышать звук с длиной волны 20 мм?
31. Эхо, вызванное оружейным выстрелом, дошло до стрелка через 2 с после выстрела. Определите расстояние до преграды, от которой произошло отражение, если скорость звука в воздухе 340 м/с.
32. На каком расстоянии от корабля находится айсберг, если посланный гидролокатором ультразвуковой сигнал был принят обратно через 4 с? Скорость ультразвука в воде принять равной 1500 м/с.

### Тема № 3. Молекулярная физика.

1. В чем физический смысл числа Авогадро?
2. Как связаны масса одной молекулы, количество молекул и количество молей вещества?
3. Как определить плотность вещества?

4. Что такое нормальные условия?
5. Что определяет закон Авогадро?
6. Что такое термодинамические макропараметры?
7. В чем отличия открытой, изолированной и замкнутой термодинамической системы?
8. В чем физический смысл постоянной Больцмана, какова ее связь с газовой постоянной?
9. Какова связь скорости движения, кинетической энергии молекул и температуры?
10. Что такое «абсолютный ноль», каков физический смысл этой величины?
11. Что определяет формула Клайперона?
12. Что такое изопроцессы и газовые законы?
13. Изменяются ли газовые законы, если газ находится в незакрытом сосуде?
14. От чего зависит давление газа?
15. Что такое «парциальное давление»?
16. Что определяет закон Дальтона?
17. Из чего складывается внутренняя энергия тела?
18. Изменится ли внутренняя энергия если
  - Увеличится масса тела (газа);
  - Увеличится объем тела;
  - Увеличится температура тела;
  - Увеличится кинетическая энергия тела?
19. Какими способами можно изменить внутреннюю энергию?
20. В чем отличие видов теплопередачи?
21. В чем физический смысл теплопередачи, какая физическая величина ее определяет?
22. Как происходит превращение энергии при теплообмене? Какой пример иллюстрирует выполнение уравнения теплового баланса?
23. В чем отличие теплоемкости и удельной теплоемкости?
24. Как определить работу газа? В каком случае она равна нулю?

#### Тема № 4. Термодинамика.

1. Как записать первое начало термодинамики, если
  - Не совершается работа;
  - Отсутствует теплообмен?
2. Почему в формулы для фазовых превращений не входит изменение температуры? При каком условии могут происходить процессы фазовых переходов?
3. Каков механизм испарения и конденсации? От чего зависит скорость испарения?
4. Что такое динамическое равновесие и насыщенный пар?
5. Как изменится концентрация молекул при изменении объема пара?
6. Как зависит давление пара от температуры?
7. Как зависит температура кипения от давления, от чего зависит время закипания?
8. При какой температуре газ нельзя обратить в жидкость?
9. Что происходит при охлаждении газа ниже точки росы?
10. Как определяется относительная и абсолютная влажность?
11. Каков механизм плавления и кристаллизации тел?
12. В чем отличие кристаллических и аморфных тел?
13. Какие среды считаются изотропными?
14. Что такое полиморфизм?

15. Воздух в комнате нагрелся на  $15^{\circ}\text{C}$ . Как изменится его объем и масса?
16. Как изменится давление в закрытом сосуде, если объем увеличился в 2 раза, а процесс изотермический?
17. Как изменится объем в закрытом сосуде, если температура уменьшилась в 3 раза, а процесс изотермический?
18. Как изменится внутренняя энергия газа при изотермическом процессе, если давление увеличилось в 3 раза?
19. Какую работу совершит газ при изохорном процессе, если его температура увеличилась в 4 раза?
20. Какое количество теплоты потребуется, чтобы нагреть лед, взятый при  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $30^{\circ}\text{C}$ ?
21. Найти количество теплоты, необходимое, чтобы кусок льда при  $-10^{\circ}\text{C}$  расплавить, а полученную воду испарить?
22. В сосуде соединили 1 кг льда при  $-20^{\circ}\text{C}$  и по 0,5 л воды при  $0^{\circ}\text{C}$  и кипятка. Запишите уравнение теплового баланса.
23. В калориметр массой 200 г, содержащий 0,5 л воды при  $5^{\circ}\text{C}$  опустили полкилограмма льда при  $-5^{\circ}\text{C}$ . Как найти удельную теплоемкость калориметра, если установившаяся температура  $2^{\circ}\text{C}$ ?
24. Какое количество теплоты выделится при сгорании 100 г бензина?

Тема № 5. Электричество и магнетизм.

1. Что такое сила Кулоновского взаимодействия, от чего она зависит?
2. Что такое элементарный заряд и элементарные частицы?
3. Как зарядить тело положительно или отрицательно?
4. В чем состоит закон сохранения заряда?
5. Какова природа электростатического поля, его основные характеристики?
6. Что такое линии напряженности, их свойства?
7. В чем заключается принцип суперпозиции?
8. Как можно создать электростатическую защиту прибора?
9. В чем разница характеристик поля внутри и вне заряженной сферы?
10. Что такое потенциальные поля, как зависит работа поля от формы траектории?
11. Каково свойство эквипотенциальных поверхностей?
12. Как изменится напряженность и потенциал при удалении от заряда в два раза?
13. В чем физический смысл диэлектрической проницаемости?
14. Что характеризует электроемкость; при изменении каких параметров она меняется?
15. Назовите единицы измерения заряда, напряженности, потенциала, напряжения, емкости, силы, работы, энергии.
16. Чему равна сила, действующая на расстоянии 5 см между зарядами 6 и 12 нКл?
17. Определите емкость последовательно соединенных конденсаторов 2, 4 и 6 мкФ.
18. Найдите потенциал шара радиусом 3 см, если заряд шара 1,5 нКл.
19. На какие группы можно разделить вещества по свойству электропроводности?
20. Что такое электрический ток, в чем отличие постоянного и переменного тока?
21. Какое действие оказывает ток?
22. Что такое сила тока и плотность тока?
23. Как определить силу тока в металлах?
24. Что такое сторонние силы и ЭДС?
25. Что характеризует напряжение?

26. В чем отличие электропроводности в металлах, электролитах и газах?
27. Каковы условия возникновения тока; почему ток отсутствует в проводнике, к которому не приложено электрическое поле?
28. Чем ограничена скорость прохождения электронов в металлах?
29. От чего зависит величина сопротивления?
30. Почему и как меняется удельное сопротивление в металлах при изменении температуры проводника?
31. Как изменится сопротивление при уменьшении площади сечения в 3 раза?
32. Почему при охлаждении электролита уменьшается сила тока, ведь сопротивление должно уменьшаться с уменьшением температуры?
33. В чем заключается явление сверхпроводимости?
34. Каким законом определяется связь характеристик тока; почему введены две формы записи закона?
35. Какими величинами определяется работа тока?
36. Как найти мощность тока?
37. От каких величин зависит на сколько нагреется проводник при прохождении тока?
38. Как определить изменение температуры проводника, если известна его длина, площадь поперечного сечения, время прохождения и сила тока?
39. Назовите единицы измерения силы тока, напряжения, сопротивления, удельного сопротивления, ЭДС, мощности, количества теплоты.
40. Какой заряд необходим, чтобы за 10 с через проводник прошел ток силой 0,1 А.
41. Вычислите сопротивление на участке цепи, при силе тока 12 А, а напряжении 120 В.
42. Определите количество теплоты, выделившееся в проводнике за 10 с при силе тока 2 А и сопротивлении 0,5 Ом.
43. При каких условиях жидкость становится проводником?
44. В результате каких химических реакций образуются носители заряда, в чем особенность ионной проводимости?
45. Что такое динамическое равновесие?
46. В каком направлении движутся анионы и катионы?
47. В чем состоит объединенный закон электролиза?
48. Что определяет электрохимический эквивалент и постоянная Фарадея?
49. При каких условиях происходит самостоятельный и несамоостоятельный разряд в газах? Какие виды разряда существуют?
50. Что такое энергия ионизации и потенциал ионизации?
51. Как осуществляется ток в вакууме?
52. При каких условиях возможна электропроводность в полупроводниках?
53. В чем отличие полупроводников р-типа и n-типа?
54. В чем отличие донорных и акцепторных примесей?
55. Чем отличается собственная и примесная проводимость?
56. Что такое р-n переход?
57. Почему диэлектрики не проводят ток?
58. Что характеризует диэлектрическая проницаемость?
59. Как меняется сила взаимодействия между зарядами, погруженными в диэлектрик?
60. Чем отличаются полярные и неполярные диэлектрики?
61. Что такое диполь?

62. В чем заключается поляризация диэлектриков?
63. Природа возникновения и методы обнаружения магнитного поля.
64. Как определить силовую характеристику магнитного поля и ее направление?
65. Как определяется индукция для разных конфигураций проводников?
66. В чем особенность вихревого поля?
67. Что такое сила Ампера, когда она максимальна?
68. Что такое сила Лоренца, как определить ее направление, когда она равна нулю?
69. Как записать уравнение движения заряженной частицы в магнитном поле?
70. Что характеризует магнитная проницаемость вещества?
71. Как происходит намагничивание вещества?
72. В чем отличие диа-, пара- и ферромагнетиков?
73. Что происходит при нагревании металла выше температуры Кюри?
74. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
75. При каких условиях возникает индукционный ток?
76. При каких условиях скорость изменения магнитного потока возрастает?
77. В чем заключается явление самоиндукции?
78. Аналогом какой механической величины является индуктивность?
79. Как определить энергию магнитного поля?
80. Назовите единицы измерения магнитной индукции, магнитного потока, индуктивности.

Тема № 6. Электромагнитные колебания и волны.

1. Как возникают электромагнитные колебания; при каких условиях они затухают?
2. Как найти частоту колебаний?
3. Что определяет формула Томсона?
4. Как записать закон сохранения для электромагнитных колебаний?
5. В чем отличие коэффициента затухания и декремента затухания?
6. В чем отличие переменного тока от постоянного?
7. В чем отличие действующего, амплитудного и мгновенного значений силы тока и напряжения?
8. Как рассчитать сопротивление в цепи переменного тока: активное, реактивное, индуктивное, емкостное, полное.
9. Как действует трансформатор – повышающий и понижающий; коэффициент трансформации, КПД трансформатора.
10. Что такое электромагнитная волна; какими характеристиками она определяется?
11. В уравнении  $x=8\sin(5t+0,3)$  определить период и линейную частоту.
12. Каковы основные свойства ЭМВ?
13. Перечислите диапазоны шкалы ЭМВ?
14. Как определяется фазовая и групповая скорость?
15. Какова скорость ЭМВ в вакууме и веществе?
16. Как изменится скорость волны и частота при переходе в среду с показателем преломления в 2 раза большим?
17. Как определить интенсивность ЭМВ?
18. Как происходит излучение и распространение ЭМВ?
19. Как найти мощность излучения?
20. Что такое радиолокация, модуляция, детектирование?

Тема № 7. Оптика.

1. Что такое свет, место светового диапазона на шкале ЭМВ?
2. В чем состоит двойственность природы света?
3. Какими фотометрическими величинами характеризуется световой поток?
4. Почему введены две шкалы единиц измерения фотометрических величин?
5. Какие монохроматические волны глаз воспринимает лучше, а какие хуже?
6. Как связаны скорость света в среде, показатель преломления, длина волны и частота?
7. В чем состоит явление фотоэффекта?
8. Зависит ли скорость электронов от длины волны падающего света при фотоэффекте?
9. При каком условии наблюдается красная граница фотоэффекта?
10. От каких величин зависит давление света?
11. Что такое тепловое излучение, его характеристики?
12. Какие длины монохроматических волн входят в спектр белого света?
13. Что определяет коэффициент отражения? Почему на солнце сильнее нагреваются темные предметы?
14. Температура 1-го тела меньше, чем 2-го. Для которого из них максимум излучения соответствует более короткой длине волны?
15. Максимум излучения находится для одного тела на 450 нм, для другого на 550 нм. У какого из тел температура выше?
16. Одинаков ли спектр Солнца, Луны, звезд и планет?
17. Как определяется масса, импульс, длина волны и энергия фотона?
18. Как записывается уравнение Эйнштейна для энергии?
19. Какое явление называют интерференцией, при каких условиях она возникает?
20. Как меняется интерференционная картина при изменении длины волны; какие источники не позволяют получить интерференционную картину?
21. Когда возникает максимум и минимум интерференции?
22. Какие простейшие схемы интерференции существуют?
23. При каких условиях возникает явление дифракции?
24. В чем отличие дифракции Френеля и Фраунгофера, начертите схемы.
25. Что такое главный и дополнительный дифракционный максимум?
26. Как связаны параметры дифракционной решетки?
27. Что определяет разрешающая способность и критерий Рэлея?
28. Какие среды являются дисперсионными?
29. В чем отличие нормальной и аномальной дисперсии?
30. В чем отличие плоской, круговой и эллиптической поляризации?
31. Какие среды являются анизотропными?
32. Что устанавливает закон Малюса?
33. Назовите законы геометрической оптики.
34. Назовите виды и основные характеристики линз.
35. Постройте и охарактеризуйте изображение
  - В собирающей линзе, предмет за фокусом;
  - В рассеивающей линзе, предмет за фокусом;
  - В собирающей линзе, предмет перед фокусом;
  - В микроскопе.

36. Определите отношение толщин пластинок из алмаза и стекла, если время распространения света в них одинаково.
37. Как найти угол преломления, если луч света падает из стекла в воду под углом  $45^{\circ}$ ?
38. Какое увеличение дает лупа с оптической силой 16 дптр?
39. На каком расстоянии от собирающей линзы будет находиться увеличенное в 3 раза изображение, если до предмета 20 см?
40. Найдите фокус линзы, увеличивающей предмет в 2 раза, если между линзой и изображением 24 см.
41. Как определить увеличение микроскопа, если объектив и окуляр имеют фокусы 3 и 50 мм, а между ними 135 мм?
42. Как изменится фокус линзы, если ее поместить в среду с показателем преломления в 2 раза большим?

Тема № 8. Квантовая физика.

1. Как выглядит планетарная модель атома?
2. Сформулируйте три постулата Бора.
3. В каком случае происходит ионизация атома?
4. Каким способом можно определить скорость и радиус орбиты электрона в атоме?
5. Какой формулой определяется энергетический уровень орбиты?
6. Какая наибольшая энергия может излучаться атомом?
7. В чем отличие спектров излучения и поглощения света?
8. Какие вещества дают сплошной, линейчатый и полосатый спектры?
9. Охарактеризуйте спектральные серии атома водорода.
10. В чем состоит спектральный анализ, где он применяется?
11. Приведите сравнительную характеристику частиц, составляющих атом и ядро атома.
12. Какая часть атома несет положительный заряд, а какая часть отрицательный?
13. Существуют ли атомные ядра с зарядом меньшим, чем у протона?
14. В каких случаях атом превращается в ион?
15. Как найти число нейтронов и протонов?
16. Приведите примеры изотопов.
17. Чем обусловлена устойчивость ядер?
18. Как определяется энергия связи?
19. Почему возникает дефект массы, как его рассчитать?
20. Чем отличается естественная и искусственная радиоактивность?
21. Чем обусловлен естественный радиоактивный фон Земли?
22. По каким признакам обнаруживается радиоактивное излучение?
23. В чем особенности альфа-, бета- и гамма-излучения?
24. В чем заключается закон радиоактивного распада?
25. Как найти число распавшихся ядер?
26. Как определить период полураспада?
27. Какова схема ядерных реакций?
28. Как записать правило смещения ядер при радиоактивном распаде?
29. Чем отличаются экзотермические и эндотермические реакции?
30. Как происходит деление ядра и цепная ядерная реакция?
31. Как используются радиоактивные изотопы?
32. Каково действие радиоактивного излучения на живой организм?

33. Что характерно для изотопов одного элемента:  
 - водорода с массовыми числами 1; 2; 3;  
 - неона с массовыми числами 20; 21; 22?
34. Каков состав ядра: фтора  $F^{10}_9$ ; урана  $U^{238}_{92}$ ; натрия  $Na^{23}_{11}$ ; кюрия  $Cm^{247}_{96}$ ; серебра  $Ag^{107}_{47}$ ; радия  $Ra^{226}_{88}$ ; германия  $Ge^{73}_{32}$ ; ниобия  $Nb^{93}_{41}$ ; свинца  $Pb^{207}_{82}$ ?
35. Допишите реакции:  
 $Li^7_3 + p^1_1 \rightarrow X + He^4_2$ ;  $B^{10}_5 + n^1_0 \rightarrow X + He^4_2$ ;  $X + H^1_1 \rightarrow Na^{22}_{11} + He^4_2$ ;  
 $Al^{27}_{13} + n^1_0 \rightarrow X + He^4_2$ ;  $N^{14}_7 + X \rightarrow O^{17}_8 + p^1_1$ ;  $Pu^{239}_{94} + He^4_2 \rightarrow X + n^1_0$ ;
36. Записать реакцию: - если при бомбардировке азота  $N^{14}_7$  нейтронами из образовавшегося ядра выбрасывается протон;  
 - если при бомбардировке алюминия альфа-частицами образуется новое ядро и нейтрон.

### Контрольные работы Контрольная работа №1

1. Турист переместился сначала на север на 4,5 км, а затем на 6 км на юг. Определите модуль перемещения туриста
2. Ракета массой 20 т стартует с ускорением 25 м/с<sup>2</sup>. Определите силу тяги ракеты.
3. Автомобиль массой 250 кг проехал по горизонтальной дороге 200 м. Определите работу силы тяжести.
4. Какую работу необходимо совершить, чтобы поднять тело массой 75 кг на высоту 2 м?
5. Какую работу необходимо совершить, чтобы растянуть пружину жёсткостью 40 кН/м на 5 см?
6. Мальчик массой 50 кг, бегущий со скоростью 4 м/с, запрыгивает на тележку массой 100 кг, которая движется со скоростью 3 м/с ему навстречу. Определите скорость тележки с мальчиком.
7. Какую работу необходимо совершить, чтобы выкопать в Земле яму площадью 4 м<sup>2</sup> и глубиной 1 м? Плотность грунта равна  $5 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.
8. Тело свободно падает с высоты 40 м. Определите скорость тела при падении на Землю.
9. Человек массой 50 кг сидит на корме лодки массой 100 кг и длиной 3 м. На какое расстояние переместится лодка, если человек перейдет с кормы лодки на нос. Трением лодки о воду можно пренебречь.
10. Два человека с массами 60 кг и 40 кг сидят на противоположных концах лодки длиной 3 м. На какое расстояние сместится лодка, если люди поменяются местами. Трением лодки о воду можно пренебречь.
11. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. На какой высоте кинетическая энергия тела равна его потенциальной энергии?
12. Автомобиль, двигавшийся со скоростью 80 км/ч, резко затормозил. Определите длину тормозного пути, если коэффициент трения между колёсами и дорогой равен 0,6.

13. Копейка, которая движется со скоростью  $3 \text{ м/с}$  по горизонтальному столу без трения, догоняет алтын (3 коп.), который движется со скоростью  $1 \text{ м/с}$  в попутном направлении. Определите скорость копейки после центрального, абсолютно упругого столкновения монет.
14. Ядро выстрелили вертикально вверх со скоростью  $100 \text{ м/с}$ . В верхней точки траектории ядро разорвалось на два равных осколка. Одна половина ядра упала на Землю рядом с точкой выстрела через  $5 \text{ с}$  после разрыва ядра. Через какое время после первой половины упадет на Землю вторая половина ядра. Трение не учитывать.
15. Мальчик массой  $50 \text{ кг}$  качается на качелях. С какой силой он давит на сидение при прохождении положения равновесия, если максимальный угол отклонения качелей составляет  $60^\circ$ ? Определите минимальную величину  $H$ , необходимую для того, чтобы тело сделало полный оборот. Определите силу давления тела в нижней точке петли.
16. Определите модуль вектора угловой скорости вращения Земли вокруг своей оси.
17. Определите момент инерции однородного стержня длиной  $4 \text{ м}$  и массой  $3 \text{ кг}$  относительно оси, проходящей через его середину.
18. Тонкостенный цилиндр массы  $m$  и радиусом  $R$  вращается под действием постоянного момента внешних сил вокруг своей оси, проходящей через центр масс, с угловым ускорением  $\varepsilon$ . Как изменится угловое ускорение, если ось вращения перенести параллельно на край цилиндра, не изменяя вращающий момент?
19. При сжатии идеального газа его объём уменьшился в  $2$  раза, а температура увеличилась в  $2$  раза. Как изменилось при этом давление газа?
20. Две монеты двигались к стенке с одинаковыми скоростями и при ударе остановились. Первая монета катилась, вторая скользила без вращения, при ударе выделилось одинаковое количество тепла. Сравните массы монет.
21. Человек с барометром в руках поднимается медленно вверх с поверхности Земли. На какой высоте (в м) показания барометра изменятся на  $2 \text{ гПа}$ ?
22. Скорость течения реки равна  $3 \text{ м/с}$ ; максимальная скорость лодки в спокойной воде равна  $18 \text{ км/ч}$ . За какое время лодка переправится на противоположный берег, двигаясь по кратчайшему пути? Ширина реки равна  $120 \text{ метров}$ .
23. Однородный стержень длиной  $15 \text{ см}$  совершает колебания относительно оси, проходящей через его конец. Определите период колебаний
24. Ракета массой  $2 \text{ кг}$  в начале старта с поверхности Земли движется с ускорением  $20 \text{ м/с}^2$ . Определите силу тяги двигателей ракеты.
25. Какую работу необходимо совершить, чтобы поднять мешок массой  $75 \text{ кг}$  на высоту  $2 \text{ м}$ ?

26. На сколько метров в секунду увеличивается за секунду скорость тела массой 5 кг под действием силы 0,5 кН?
27. Две материальные точки с равными массами движутся с одинаковой угловой скоростью по окружностям, причем  $R_1 = 2R_2$ . Определите отношение моментов импульсов точек  $L_1/L_2$ .
28. Тело брошено вертикально вверх с некоторой начальной скоростью  $V_0$ . Не пренебрегая силой сопротивления воздуха, сравните время подъема тела до верхней точки траектории и время падения его на Землю.
29. Тело при прямолинейном движении половину пути двигалось со скоростью 10 м/с, а вторую половину пути – со скоростью 40 м/с. Определите среднюю скорость тела.
30. Мальчик массой 50 кг плавает на льдине площадью 4 м<sup>2</sup>. При какой минимальной толщине льдины это возможно?
31. На какой высоте от поверхности Земли вес тела массой 9 кг равен 10 Н?
32. Определите добавочное давление в пузырьке воздуха диаметром 20 мкм в воде. ( $\sigma = 75$  мН/м).
33. Ускорение тела постоянно и равно 5 м/с<sup>2</sup>. Определите путь, пройденный телом за вторую секунду движения. Начальная скорость тела равна нулю.
34. На какой высоте атмосферное давление уменьшится в 10 раз ?
35. Определите силу притяжения двух параллельных стеклянных пластинок, отстоящих друг от друга на расстояние 10 мкм, после того как между ними ввели каплю воды массы 70 мг.
36. Ядро разорвалось на три равные части, скорости которых расположены в горизонтальной плоскости. Первый осколок полетел на север со скоростью 2 м/с, второй – на запад с такой же по модулю скоростью. Определите скорость третьего осколка.
37. Определите высоту поднятия воды в капилляре диаметром 5 мкм, считая смачивание идеальным. Коэффициент поверхностного натяжения равен 75 мН/м
38. Однородный диск радиусом 20 см совершает малые колебания в вертикальной плоскости относительно горизонтальной оси В, проходящей на расстоянии 10 см от центра диска. Определите приведенную длину этого физического маятника.
39. Два электрона движутся навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями  $2 \cdot 10^8$  м/с. Определите их относительную скорость.
40. Как изменится частота колебаний груза на пружине, если массу груза увеличить в 4 раза?
41. Как записывается уравнение адиабаты Пуассона?
42. Что определяет неравенство Клаузиуса?

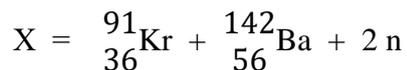
43. Как зависит от температуры коэффициент внутреннего трения идеального газа  $\eta$  ?
44. Сколько атомов содержится в углекислом газе ( $\text{CO}_2$ ) массой 44 г?
45. Сколько атомов содержится в стакане (180 г) воды?
46. Для изобарического нагревания 800 молей идеального газа на 500 К ему сообщили количество теплоты 9,9 МДж. Определите приращение внутренней энергии газа.
47. Как зависит от температуры средняя длина свободного пробега при изобарическом процессе?
48. Два моля идеального одноатомного газа изохорически нагрели от 300 К до 600 К. Определите изменение энтропии газа.
49. При изобарическом нагревании идеального одноатомного газа его внутренняя энергия увеличилась на 150 Дж. Какое количество теплоты сообщили газу?
50. Для изохорического нагревания некоторого количества гелия на 20 К необходимо затратить 150 кДж тепла. Какое количество тепла необходимо для изобарического нагревания этой же массы гелия на 40 К?

### Контрольная работа №2

1. Расстояние между двумя точечными неподвижными зарядами увеличили в 3 раза. Как изменилась сила взаимодействия зарядов?
2. Два проводника, изготовленные из одного материала, равной длины, но разного поперечного сечения ( $S_1 > S_2$ ), включены последовательно в цепь. Сравните напряженности электрического поля в первом и втором проводниках ( $E_2/E_1$ ).
3. Определите сопротивление резистора, если амплитудное значение силы тока, протекающего через него, равно 3,1 А, а действующее значение напряжения 220 В.
4. Определите величину силы Лоренца, действующей на заряд 2 мкКл, влетающий под прямым углом в магнитное поле  $B = 20$  Тл со скоростью 500 км/с.
5. Два шара, имеющие равные заряды 6 нКл, расположены на большом расстоянии друг от друга, диаметр первого в 2 раза меньше, чем у второго. Шары на короткое время привели в соприкосновение и вернули в прежнее положение. Заряд первого шара стал равным.
6. Определите модуль вектора индукции магнитного поля, в котором на заряд 5 мкКл,двигающийся под прямым углом к вектору индукции со скоростью 500 км/с, действует сила 10 Н.
7. Сопротивление резистора увеличили в 2 раза, а приложенное к нему напряжение уменьшили в 2 раза. Как изменилась сила тока, протекающего через резистор?
8. Каким способом можно определить электродвижущую силу источника тока?

9. Каким способом можно определить напряжение в электрической цепи?
10. Определите силу тока в цепи, состоящей из источника тока с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 3 Ом и резистора сопротивлением 3 Ом.
11. Определите величину силы Лоренца, действующей на заряд 2 мкКл, влетающий под прямым углом в магнитное поле  $B = 20$  мТл со скоростью 500 км/с.
12. Электрохимический эквивалент меди равен 0.33 мг/Кл. Какое количество меди выделится за 1 час при силе тока 40 А?
13. Два точечных заряда  $q_1 = -2$  нКл и  $q_2 = 18$  нКл расположены на расстоянии 40 см друг от друга. На каком расстоянии от первого заряда напряженность электрического поля равна нулю?
14. Два одинаковых металлических шариков имеют заряды  $q_1 = 2$  нКл и  $q_2 = -6$  нКл. Шарiki на короткое время привели в соприкосновение, а затем развели на прежнее расстояние. Сколько электронов перешло при соприкосновении на первый шарик?
15. К катушке приложено напряжение, изменяющееся с течением времени по закону  $U = 311 \cos(100 \pi t)$ . Определите индуктивность катушки, если действующее значение силы тока, протекающего через неё, равно 7 А.
16. Из проводника сопротивлением  $R = 1$  Ом сделано кольцо. Как следует подключить к этому кольцу провода, подводящие напряжение, чтобы сопротивление кольца равнялось 0,16 Ом?
17. Напряжение на концах медного провода длиной  $l$  и диаметром  $d$  равно  $U$ . Длину проводника увеличили в 2 раза, не изменяя напряжение  $U$ . Как изменится средняя скорость упорядоченного движения электронов вдоль проводника?
18. Как изменится сила взаимодействия двух одинаковых точечных зарядов, если половину заряда одного тела перенести на второе тело?
19. Напряженность электрического поля диполя на расстоянии 2 м от него равна 20 В/м. Определите напряженность поля этого диполя на расстоянии 4 м от него.
20. Изменение проекции потенциала электростатического поля на ось  $X$  описывается формулой:  $\varphi_x = 10 - 5x$ . Определите проекцию напряжённости на ось  $X$ .
21. Если подключить к источнику тока с внутренним сопротивлением 2 Ом резистор с сопротивлением 4 Ом, то на нагрузке выделяется мощность 96 Вт. Определите максимальную мощность, которую можно получить от этого источника.
22. Какой вид имеет теорема Гаусса в диэлектрике?
23. Какая формула отражает потенциальный характер электростатического поля?

24. Потенциалы двух точек электрического поля равны  $\varphi_A = -5 \text{ В}$  и  $\varphi_B = -10 \text{ В}$ . В какую сторону направлен вектор напряженности электрического поля в точке, расположенной на отрезке АВ?
25. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси X, имеет вид  $Y = 0,01 \sin(200 t - 2 x)$ . Определите скорость распространения волны (в м/с).
26. Найти разность хода, при которой наблюдается максимум интерференции света от двух когерентных источников с длиной волны 600 нм.
27. Неизвестный радиоактивный элемент распадается по схеме



Определите число нейтронов в неизвестном элементе.

28. Какая доля радиоактивных атомов радия распадается за промежуток времени, равный одной трети периода полураспада?
29. Какой формулой выражается закон преломления света Снеллиуса – Декарта?
30. Собирающая линза дает действительное изображение предмета, увеличенное в 2 раза, расстояние от предмета до его изображения равно 18 см. Определите фокусное расстояние линзы.
31. На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием F следует поместить предмет, чтобы расстояние от предмета до изображения было минимальным?
32. На какую длину волны приходится максимум теплового излучения кипящей при нормальном атмосферном давлении воды? Постоянная Вина равна  $2,9 \cdot 10^{-3} \text{ К м}$ .
33. Температура абсолютно чёрного тела уменьшилась в 1,3 раза. Во сколько раз уменьшилась энергия излучения?
34. Что определяет закон Стефана – Больцмана?
35. Предмет расположен на расстоянии 60 см от тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием 20 см. Определите расстояние от линзы до изображения.
36. Из стекла с показателем преломления 1,5 требуется изготовить плосковыпуклую линзу с фокусным расстоянием 10 см. Определите радиус кривизны сферической поверхности.
37. Определите наибольшую скорость электрона, вылетевшего из цезия ( $A_{\text{вых}} = 2 \text{ эВ}$ ), при освещении его светом с длиной волны 400 нм. ( $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ )
38. Какая часть ядер изотопа натрия  ${}_{11}^{24}\text{Na}$  распадается за 1 минуту, если период полураспада равен 14,8 часа.
39. Каким способом можно определить фокус тонкой линзы?

40. Расстояние от предмета до экрана равно 100 см. С помощью собирающей линзы можно получить на экране два изображения предмета при двух положениях линзы, расстояние между которыми равно 20 см. Определите фокусное расстояние линзы.
41. Первая линия спектральной серии Лаймана ( $n=1$ ) для атома водорода равна 122 нм. Определите длину волны третьей линии этой серии
42. Сколько  $\beta$ -распадов происходит при превращении  ${}^{214}_{83}\text{Bi}$  в  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$  ?
43. Период полураспада полония составляет 138 дней. Через сколько лет из 1 кг полония останется только 1 г ?
44. Фотон с длиной волны 50 нм выбивает из металла электроны с энергией 7,0 эВ. Определите работу выхода электронов для этого металла.
45. Какая доля радиоактивных атомов распадается через промежуток времени, равный 0,4 периода полураспада?
46. В дно озера вбита свая высотой 4 м, выступающая из воды на 1 м. Определите длину тени сваи на дне озера, если лучи Солнца падают на поверхность озера под углом  $45^{\circ}$ . Показатель преломления воды принять равным 1,4.
47. Угол падения луча из воздуха на плоскую поверхность жидкости равен  $54^{\circ}$ , а угол угла преломления равен  $30^{\circ}$ . Определите относительный показатель преломления жидкости.
48. Первая линия спектральной серии Лаймана ( $n=1$ ) для атома водорода равна 122 нм. Определите длину волны четвертой линии этой серии
49. Период полураспада полония составляет 138 суток. Через какой промежуток времени из 1 кг полония останется 1 г?
50. Первоначально в сосуде находилось 300 г некоторого радиоактивного изотопа, через 10 суток масса изотопа стала равной 200 г. Определите массу изотопа ещё через 10 суток.

**4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Физика» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на аудиторных занятиях;
- по имеющимся задолженностям – во время самостоятельной работы студентов.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей. К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся по результатам проведения контрольной работы.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня усвоения теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Физика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Тестирование	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
2	Контрольная работа	Контрольная работа определяет умение студента обобщать и анализировать фактический	Примерные задачи для контрольных

		материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении данной дисциплины (модуля). Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Контрольная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается по 5-балльной системе.	работ
3	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> , <a href="https://spektr.kantiana.ru/">https://spektr.kantiana.ru/</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Тест может содержать 10-20 вопросов различного типа. Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы.

Проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента. Оценивается по системе «Зачтено/не зачтено». Оценку «Зачтено» получают студенты, давшие правильный ответ на 70% вопросов.

#### Критерии и шкала оценивания контрольных работ:

Оценка *«отлично»* выставляется студентам, если контрольная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка *«хорошо»* выставляется студентам, если контрольная работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и погрешности в оформлении результатов работы;

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студентам, если контрольная работа выполнена с ошибками; работа выполнена не в полном объеме; отсутствуют выводы, приведшие к решению; работа небрежно оформлена;

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студентам, если задания контрольной работы не выполнены; полученные результаты не позволяют оценить правильность их вывода; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение тестовых работ	18
Выполнение контрольных работ	42
Зачетное задание	40

#### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 70	Не зачтено
71-100	Зачтено

### 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

#### Основная литература:

1. Бондарев Б.В. Курс общей физики: учеб. пособие для бакалавров: [в 3 кн.] / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. – 2-е изд., стер. – М.: Юрайт, 2012. – Кн. 1: Механика. – 351 с. *ч.з.Н1(1), Сетевой ресурс*.
2. Бондарев Б.В. Курс общей физики: учеб. пособие для бакалавров: [в 3 кн.] / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. – 2-е изд., стер. – М.: Юрайт, 2012. – Кн. 2: Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика. – 439 с. *ч.з.Н1(1), Сетевой ресурс*.
3. Бондарев Б.В. Курс общей физики: учеб. пособие для бакалавров: [в 3 кн.] / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. – 2-е изд., стер. – М.: Юрайт, 2012. – Кн. 3: Термодинамика. Статистическая физика. Строение вещества. – 367 с. *ч.з.Н1, Сетевой ресурс*.

#### Дополнительная литература:

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов: [в 5 т.] / Д.В. Сивухин. – 5-е изд., стер. – М.: Физматлит, 2006. – Т. 1: Механика. – 2006. – 560 с. *ч.з.Н3(1)*.
2. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов: [в 5 т.] / Д.В. Сивухин. – 5-е изд., стер. – М.: Физматлит, 2006. – Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. – 2006. – 543 с. *УБ, ч.з.Н3*.
3. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов: [в 5 т.] / Д.В. Сивухин. – 5-е изд., стер. – М.: Физматлит, 2006. – Т. 3: Электричество. – 2006. – 655 с. *ч.з.Н3*.
4. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов: [в 5 т.] / Д.В. Сивухин. – М.: Физматлит, 2006. – Т. 5: Атомная и ядерная физика. – 3-е изд., стер. – 2006. – 783 с. *ч.з.Н3*.
5. Детлаф А.А. Курс физики: учеб. пособие для вузов / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – Москва: Academia, 2003. – 720 с. *ч.з.Н3*.
6. Грабовский Р.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Р.И. Грабовский. – 12-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. – 607 с. *ч.з.Н3*.

### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы и цели задания; определение способов представления результатов; установление критериев оценки результата.	Мотивирует, помогает студенту понять необходимость изучения темы в контексте данной специальности, а также взаимосвязь с другими темами и дисциплинами. Объясняет методы и способы выполнения заданий, рекомендует источники информации, напоминает цель – формирование соответствующих компетенций.	Формулирует задачи работы и разрабатывает план действий; определяет методы решения заданий.
Выполнение заданий: анализ информации, формулирование выводов, оформление работы, подготовка к представлению результатов	Наблюдает за деятельностью студента, корректирует в случае необходимости деятельность студента, отвечает на вопросы, возникшие при выполнении задания.	Собирает и систематизирует информацию по теме. Анализирует собранную информацию. Выполняет необходимое решение. Оформляет конечные результаты.
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает результаты усвоения материала по заранее установленным критериям. Оценивает использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента, правильность оформления результатов работы.	Представляет результаты выполненного задания и проводит рефлексию, составляет план восполнения пробелов в понимании темы.

#### **Методические рекомендации по работе над конспектом лекций.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, их математическое выражение, научные выводы и практические рекомендации по их применению.

#### **Методические рекомендации по подготовке к контрольным мероприятиям.**

Текущий и рубежный контроль осуществляется в виде решения задач. При подготовке к практическим занятиям студенты должны освоить теоретический материал по темам, необ-

ходимым для решения задач. После практических занятий обязательно разберите ход решения задач, дополните решения, в случае необходимости запишите в тетради условия задачи. Если Вы не можете самостоятельно вспомнить подробно решение задачи, задайте свои вопросы преподавателю на следующем практическом занятии. После этого на чистом листе бумаги решите эти же задачи. Через некоторое время попробуйте решить те же задачи самостоятельно.

Приступая к решению задачи, хорошо вникните в ее смысл и постановку вопроса. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий её сущность, – это во многих случаях облегчает поиск решения. Решение задачи в общем виде позволяет исследовать влияние исходных данных на результат, проверка конечного результата по размерности облегчает проверку конечной формулы. Приступая к вычислениям, не забывайте правила действия с приближенными числами. Обратите внимание на правдоподобность числового ответа.

### **Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов.**

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач.

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к практическим занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); решение задач; подготовку к тестированию и итоговому зачету. В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;

- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru) / [spektr.kantiana.ru/](http://spektr.kantiana.ru/));
- использование графических редакторов (CorelDRAW);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Физика» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Физическая культура и спорт»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** директор ресурсного центра физической культуры, к.п.н.,  
доцент, Томашевская Ольга Борисовна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	17
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	18
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	19
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	19
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	20
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	20

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Физическая культура и спорт».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Физическая культура как составная часть общей культуры и профессиональной подготовки студента в период обучения в университете, входит обязательным разделом в гуманитарный компонент образования, значимость которого проявляется через гармонизацию духовных и физических сил, формирование таких общечеловеческих ценностей, как здоровье, физическое и психическое благополучие, физическое совершенство.

Результатом образования в области физической культуры должно быть формирование у студентов устойчивой мотивации и потребности в выборе здорового образа жизни, в физическом самосовершенствовании, приобретении личного опыта творческого использования средств и методов физической культуры, в достижении достаточного уровня психофизической подготовленности.

Реализация программы по дисциплине «Физическая культура и спорт» направлена, прежде всего, на:

- повышение уровня теоретических знаний студентов в формировании навыков здорового образа жизни;
- достижение целостности знаний в области физической культуры, направленных на профессионально-личностное развитие будущего специалиста, его профессиональной компетенции;
- ориентация всех видов программного материала на решение задач обучения студентов умениям физической самоподготовки, самосовершенствованию средствами физической культуры;
- учет профессиональной направленности университета, кадрового потенциала преподавателей физической культуры, специфики организации учебного процесса и возможностей материально-технической базы.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает закономерности функционирования здорового организма, принципы распределения физических нагрузок УК-7.2. Знает виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК-7.3. Использует	<b>Знает</b> - основные средства и методы физического воспитания; - основы здорового образа жизни; - методы оценки физического развития, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте; - особенности

		основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности	проведения учебно-тренировочного занятия и его частей. <b>Умеет</b> -использовать средства и методы физической культуры в регулировании своего психофизиологического состояния; - воспроизводить основные двигательные действия и использовать их в своей профессиональной деятельности. <b>Владеет</b> - основными двигательными действиями в избранном виде спорта, а также методами тренировки в избранном виде двигательной активности; -навыками использования средств физического воспитания для оптимизации своего физического состояния в условиях профессиональной деятельности.
--	--	--	---

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Физическая культура и спорт» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.12) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование». Является обязательным разделом гуманитарного компонента образования и направлена на подготовку студентов к профессиональной деятельности, сохранение и укрепление здоровья. Способствует расширению и углублению знаний и навыков по физической культуре, что позволяет повысить уровень профессиональной компетентности будущего специалиста.

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 3-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<i>Компетенция</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
УК-7	Элективные курсы по физической культуре и спорту	Физическая культура и спорт	Элективные курсы по физической культуре и спорту

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая культура» составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа). Дисциплина проводится в форме лекций, семинарских, методических занятий, а также занятий по приему нормативов физической подготовленности. Занятия проводятся в виде аудиторных занятий согласно расписанию.

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	72
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>70,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>70</b>
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	46
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	–
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	1,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося</b>	<b>Зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	2	2	–	–	–	–	–	–	–

Тема 2. Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.	2	2	–	–	–	–	–	–
Тема 3. Социально-биологические основы физической культуры.	2	2	–	–	–	–	–	–
Тема 4. Основы здорового образа жизни студента.	2	2	–	–	–	–	–	–
Тема 5. Лечебная физическая культура как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.	2	2	–	–	–	–	–	–
Тема 6. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	10	2	8	–	–	–	–	–
Тема 7. Физическая подготовка в системе физического воспитания.	14	2	12	–	–	–	–	–
Тема 8. Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	17,75	2	14	–	–	–	–	1,75
Тема 9. Современные оздоровительные системы физических упражнений.	10	2	8	–	–	–	–	–
Тема 10. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	4	2	2	–	–	–	–	–
Тема 11. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура в профессиональной деятельности специалиста.	4	2	2	–	–	–	–	–
Тема 12. Основы судейства соревнований базовых видов спорта.	2	2	–	–	–	–	–	–
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72 часа/23 Е</b>	<b>24</b>	<b>46</b>	–	–	–	<b>0,25</b>	<b>1,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	УК-7	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	аудиторный рубежный итоговый	вопросы по теоретическому разделу;  реферат для временно освобожденных от практических занятий;  тестирование;  зачет
Тема 2. Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.				
Тема 3. Социально-биологические основы физической культуры.				
Тема 4. Основы здорового образа жизни студента.				
Тема 5. Лечебная физическая культура как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.				
Тема 6. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.				
Тема 7. Физическая подготовка в системе физического воспитания.				
Тема 8. Спорт. Классификация видов спорта. Особенности				

занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.				
Тема 9. Современные оздоровительные системы физических упражнений.				
Тема 10. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.				
Тема 11. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура в профессиональной деятельности специалиста.				
Тема 12. Основы судейства соревнований базовых видов спорта.				

#### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

##### Тестовые задания для самоконтроля

1. Вид культуры, специфический результат деятельности, средство и способ физического совершенствования людей и выполнения ими свои социальных обязанностей в обществе – это ...
  - а) физическая культура;
  - б) социология;
  - в) спортивная культура;
  - г) социология физической культуры;
  - д) культура знаний по физическому воспитанию.
  
2. Педагогический процесс, направленный на системное освоение рациональных способов управления своими движениями, приобретение необходимых двигательных навыков, умений, а также связанных с этим процессом знаний, называется...
  - а) физическим воспитанием;
  - б) физическим развитием;
  - в) физической культурой;
  - г) обучение движениям;
  - д) физической рекреацией.
  
3. Спорт, обусловленный коммерческими интересами и являющийся источником существования спортсменов – это спорт ...
  - а) олимпийский;
  - б) адаптивный;
  - в) массовый;
  - г) профессиональный;
  - д) любительский.
  
4. Физическая культура в форме физических упражнений эффективно формирует необходимые ...
  - а) умения и навыки;

- б) физические способности;
  - в) оптимизирование состояния здоровья и работоспособности;
  - г) физические качества;
  - д) все ответы правильные.
5. К основным составляющим ЗОЖ относят: 1) режим труда и отдыха; 2) организацию сна; 3) режим питания; 4) организацию двигательной активности; 5) выполнение требований санитарии и гигиены; 6) профилактику вредных привычек; 7) занятие спортом. Выбери правильный ответ.
- а) 1, 2, 3, 4, 5, 6;
  - б) 1, 3, 4, 6, 7;
  - в) 1, 2, 4, 5, 6;
  - г) 2, 3, 4, 5, 6, 7;
  - д) 1, 2, 3, 4, 6, 7.
6. После прохождения медицинского обследования студенты распределяются по следующим медицинским группам:
- а) основная, подготовительная, специальная;
  - б) основная, специальная, лечебная;
  - в) подготовительная, основная, спортивная;
  - г) спортивная, специальная, подготовительная;
  - д) спортивная, основная, специальная.
7. Процесс развития двигательных качеств и приобретения двигательных навыков это:
- а) физическое развитие;
  - б) физическое воспитание;
  - в) физическая культура;
  - г) комплекс физических упражнений.
8. К циклическим упражнениям относится
- а) спортивные игры;
  - б) бокс;
  - в) езда на велосипеде;
  - г) прыжки в высоту;
  - д) фигурное катание.
9. К ациклическим упражнениям относится:
- а) бег;
  - б) плавание;
  - в) езда на велосипеде;
  - г) гребля;
  - д) спортивные игры.
10. Физическим качеством человека не является
- а) сила;
  - б) быстрота;
  - в) ловкость;
  - г) уравновешенность;
  - д) выносливость.
11. Основатель отечественной системы физического образования:
- а) П.Ф. Лесгафт;
  - б) Л.П. Матвеев;

- в) М.В. Ломоносов;
- г) Пьер де Кубертен;
- д) С.П. Евсеев.

12. Выносливость – это способность:

- а) человека выполнять упражнение с максимальным усилием;
- б) организма противостоять внешним воздействиям окружающей среды;
- в) организма быстро восстанавливаться после физических упражнений;
- г) организма противостоять утомлению;
- д) человека быстро приспосабливаться к различным видам деятельности.

13. Быстрота – это способность человека выполнять:

- а) движения с минимальным усилием;
- б) движения с максимальной амплитудой;
- в) движения в минимальный промежуток времени;
- г) движения в максимальный промежуток времени;
- д) движения с максимальным усилием.

14. Гибкость – это способность человека выполнять:

- а) движения с максимальной скоростью;
- б) движения с максимальным усилием;
- в) сложнокоординационные движения;
- г) движения с большой амплитудой;
- д) движения с минимальной затратой времени.

15. Сила – это способность человека преодолевать внешнее сопротивление:

- а) с максимальной скоростью;
- б) с минимальным усилием;
- в) продолжительное время;
- г) за счет волевых усилий;
- д) за счет мышечных усилий.

16. Задачи по укреплению и сохранению здоровья в процессе физического воспитания решаются на основе:

- а) закаливания и физиотерапевтических процедур;
- б) совершенствования телосложения;
- в) обеспечения полноценного физического развития;
- г) формирования двигательных умений и навыков;
- д) развития физических качеств.

17. Релаксация – это:

- а) физическое и психическое расслабление;
- б) физическое расслабление;
- в) физиологическое расслабление;
- г) психическое расслабление;
- д) психическое напряжение.

18. Физическое здоровье:

- а) определяет текущее состояние органов и систем организма, основу которого составляет биологическая программа индивидуального развития;

- б) характеризует уровень роста и развития органов и систем организма, основу которого составляют морфологические и функциональные резервы;
- в) характеризует состояние комфорта и обусловлено биологическими и социальными потребностями, а также возможностями их удовлетворения;
- г) опирается на комплекс характеристик мотивационной сферы жизнедеятельности;
- д) характеризует процесс становления и последующее изменение естественных функциональных свойств организма.

19. Назовите решающий фактор сохранения и укрепления здоровья.

- а) двигательная активность;
- б) правильное питание;
- в) отказ от вредных привычек;
- г) соблюдение правил личной гигиены;
- д) чередовании работы и отдыха.

20. К субъективным показателям самоконтроля относятся (укажите правильные ответы):

- а) самочувствие;
- б) сила мышц;
- в) сон;
- г) масса тела
- д) жизненная емкость легких;
- е) аппетит;
- ж) положительные и отрицательные эмоции;
- з) частота сердечных сокращений.

21. Наивысшие показатели гибкости проявляются в:

- а) утренние часы;
- б) в пределах 11-18 часов;
- в) вечерние часы;
- г) не зависят от времени суток.

22. Физическим качеством не является:

- а) сила;
- б) выносливость;
- в) воля;
- г) ловкость.

23. Максимальная частота сердечных сокращений (ЧСС) во время спортивной тренировки оценивается величиной:

- а)  $150 + \text{возраст (лет)}$ ;
- б)  $220 - \text{возраст (лет)}$ ;
- в) 170 уд/мин;
- г)  $240 - \text{вес (кг)}$ .

24. Жизненная емкость легких измеряется:

- а) тонометром;
- б) спидометром;
- в) динамометром;
- г) спирометром.

**Критерии и шкала оценивания:**

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 16 баллов и более; *«хорошо»* – 10-15 баллов; *«удовлетворительно»* – 6-9 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-5 баллов.

## Реферат, презентация

**Цель написания реферата** – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании реферата необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- осветить основные положения темы реферата;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании реферата необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план реферата, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.); в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Реферат должен иметь:

- титульный лист, оформленный согласно требованиям нормоконтроля;
- содержание (введение, теоретическая часть, практический раздел, заключение, список литературы);
- текст должен быть разбит на разделы, согласно содержанию;
- практический раздел должен содержать методические рекомендации или
- комплекс физических упражнений с описанием и графическим изображением;
- список литературы должен содержать не менее 5 источников.

Объем реферата – не менее 10 страниц и не более 16 страниц, формата А 4, шрифт № 14, интервал – 1,5.

Реферат должен быть подготовлен согласно теме, предложенной преподавателем.

Допускается самостоятельный выбор темы реферата, но по согласованию с преподавателем.

**Подготовка презентации по теме реферата (задания).** Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;
- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

### **Примерные темы рефератов**

1. Всероссийский физкультурно-оздоровительный комплекс «Готов к труду и обороне» как комплекс мер по повышению двигательной активности населения.
2. Развитие гибкости на занятиях по физической культуре.
3. Развитие координации и ловкости у студентов очной формы обучения на занятиях по физической культуре
4. Физическая культура в жизни студента.
5. Общая физическая подготовка студентов при занятиях отдельными видами двигательной активности.
6. Спортивный клуб в ВУЗе.
7. Влияние физической нагрузки на нравственный облик студента на занятиях по физической культуре.
8. Влияние физической нагрузки на опорно-двигательный аппарат студента на занятиях по физической культуре.
9. Общая физическая подготовка в системе физического воспитания.
10. Основные методики занятий физическими упражнениями.
11. Построение и структура учебно-тренировочного занятия.
12. Самоконтроль и самодиагностика при занятиях физической культурой и спортом.
13. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.
14. Физиологическая характеристика циклических и ациклических упражнений.
15. Физическая культура в стране и обществе.
16. Формирование сборных команд студентов очной формы в игровых видах спорта на занятиях по физической культуре.
17. Организация ФВ и спортивной работы в ВУЗе.
18. ФК в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.
19. Использование средств физической культуры для повышения психоэмоционального состояния, повышения работоспособности.
20. Физическая культура как учебная дисциплина в ВУЗе.
21. Лечебная физкультура в ВУЗе.
22. Развитие отдельных физических качеств у студентов очной формы обучения на занятиях по физической культуре.
23. Современное состояние ФК и С.
24. Развитие массовой и оздоровительной физической культуры населения РФ.

### Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

### Критерии и показатели при оценивании реферата

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальность проблемы и темы;</li> <li>– новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа</li> </ul>

Критерии	Показатели
	проблемы; – наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	– соответствие плана теме реферата; – соответствие содержания теме и плану реферата; – полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; – обоснованность способов и методов работы с материалом; – умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; – умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	– круг, полнота использования литературных источников по проблеме; – привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	– правильное оформление ссылок на используемую литературу; – грамотность и культура изложения; – владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; – соблюдение требований к объему реферата; – культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; – отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; – литературный стиль.

### Шкала оценивания реферата:

**оценка «отлично»** ставится, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме;

**оценка «хорошо»** ставится, если основные требования к реферату и его защите выполнены (присутствует новизна, тема раскрыта, обосновано выбраны литературные источники), но при этом допущены недочеты;

**оценка «удовлетворительно»** ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферированию;

**оценка «неудовлетворительно»** ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

**оценка «зачтено»** ставится, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме или имеются отступления от требований к реферированию, но тема реферата раскрыта;

**оценка «не зачтено»** ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

## Конференция

**Форма проведения конференции:** теоретический материал, дискуссия, создание и разбор деловых ситуаций.

**В результате конференции ее участники:**

- систематизируют практический опыт и имеющиеся знания в сфере международной торговли;
- познакомятся с новыми условиями и требованиями, предъявляемыми к участникам ВТО;
- выработают навыки координации работы в команде;
- отработают решение ключевых вопросов, вынесенных на рассмотрение конференции и круглого стола;

Тематика направлений научных исследований: формирование здорового образа жизни студенческой молодежи, основы рационального питания, особенности оздоровительной тренировки, вопросы формирования положительной мотивации у студентов к физической культуре, здоровому образу жизни, отказ от вредных привычек.

### Итоговый контроль по дисциплине

Студенты, выполнившие учебную программу на очной форме обучения, сдают зачет по учебной дисциплине «Физическая культура и спорт». Условием получения зачета является оценки четырех блоков: практического, теоретического, физической подготовленности, в которых учитывается наличие медицинского осмотра, регулярность посещения занятий по расписанию, знание теоретического материала программы, достаточный уровень физической подготовленности и функционального состояния, участие в соревнованиях, научно-исследовательская деятельность.

Особенностью преподавания данной дисциплины является необходимость учета физиологических процессов организма обучающегося, поэтому важное значение имеет регулярность и систематичность занятий семестре. В итоговый показатель практического блока вводится количественная оценка за посещаемость занятий, которая выражается в величине 2 балл за учебное занятие. В конце каждого семестра, студент выполняет контрольные тесты- задания. А также может получить дополнительные, бонусные баллы.

Студентам всех отделений, имеющим менее 75 аттестационного балла, назначают дополнительные занятия или выполняет задания по бонусному разделу.

Студенты, временно освобожденные от занятий по физическому воспитанию (по медицинским справкам), посещают методико-практические занятия и выполняют индивидуальные задания с учетом состояния здоровья.

### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Особенностью преподавания данной дисциплины является систематичность занятий физическими упражнениями, т.к. это объясняется физиологическими процессами организма студента, которые обеспечивают развитие оптимального уровня развития физической и функциональной подготовленности. Поэтому необходимо систематически, два раза в неделю посещать учебные занятия, согласно выбранного вида двигательной активности, в течение модуля.

Формами организации учебных занятий по дисциплине являются: лекционные, практические и методико-практические занятия, самостоятельная работа.

У студентов формируются знания, навыки и умения применения оздоровительной физической культуры, видов двигательной активности в профессиональной деятельности.

На практических занятиях студенты осваивают техники основных базовых видов спорта и видов двигательной активности, формируются навыки для самостоятельного использования в повседневной жизни различных физических упражнений для сохранения здоровья и обеспечения высокой профессиональной работоспособности будущего специалиста.

Самостоятельная работа студентов включает в себя: изучение теоретического материала по физической культуре; составление комплексов упражнений производственной и утренней гигиенической гимнастики, вопросы профессионально-прикладной физической культуры.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература**

1. Теория и методика спортивных игр: учеб. для вузов / [Ю.Д. Железняк [и др.]; под ред. Ю.Д. Железняка. – 9-е изд., стер. – Москва: Академия, 2014. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 460 [1] с. ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).
2. Третьякова Н.В. Теория и методика оздоровительной физической культуры / Н.В. Третьякова, Т.В. Андрюхина, Е.В. Кетриш. – Москва: Спорт, 2016. – 1 on-line, 280 с. ЭБС IPRbooks(1).
3. Физическая рекреация: учеб. пособие для высш. проф. образования / под ред. Г.П. Виноградова, Е.А. Инченко. – Москва: Академия, 2015. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 240 с. ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).

### **Дополнительная литература**

1. Артамонова Л.Л. Лечебная и адаптивно-оздоровительная физическая культура: учеб. пособие для вузов / Л.Л. Артамонова, О.П. Панфилов, В.В. Борисова; общ. ред. О.П. Панфилова. – М.: Владос-Пресс, 2010. – 388 [1] с. ч.з.N6(1), МБ(1).
2. Боген М.М. Физическое воспитание и спортивная тренировка: обучение двигательным действиям. Теория и методика / М.М. Боген; предисл. П.Я. Гальперин. – 2-е изд., доп. – М.: ЛИБРОКОМ: URSS, 2010. – IV, 191 [5] с. ч.з.N6(1).
3. Грачев О.К. Физическая культура: учебное пособие / О.К. Грачев. – 2-е изд. – М.; Ростов-на-Дону: МарТ, 2011. – 461 с. ч.з.N6(1).
4. Гришина Ю.И. Основы силовой подготовки. Знать и уметь: учеб. пособие для студентов вузов / Ю.И. Гришина. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. – 280 [1] с. ч.з.N6(1).
5. Евдокимов В.И. Методология и методика проведения научной работы по физической культуре и спорту / В.И. Евдокимов, А.О. Чурганов. – М.: Сов. спорт, 2010. – 243 [5] с. ч.з.N6(1).
6. Евсеев Ю.И. Физическая культура: учеб. пособие для студентов вузов / Ю.И. Евсеев. – 6-е изд., доп. и испр. – М.; Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 444 [1] с. ч.з.N6(1).
7. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособие для вузов / Ю.П. Кобяков. – 2-е изд. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 252 [1] с. МБ(ЧЗ)(1).
8. Макеева В.С. Теория и методика физической рекреации: учеб. пособие / В.С. Макеева, В.В. Бойко. – Москва: Сов. спорт, 2014. – 151 с. ч.з.N6(1).
9. Назарова Е.Н. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни: учеб. для вузов / Е.Н. Назарова, Ю.Д. Жиров. – М.: Академия, 2012. – 191 [1] с. МБ(ЧЗ)(1).
10. Полетаева А. Скандинавская ходьба. Здоровье легким шагом / Анастасия Полетаева. – Санкт-Петербург; Москва; Нижний Новгород: Питер, 2013. – 79 [1] с. ч.з.N6(1).
11. Руденко С. Д. Врачебный контроль в фитнесе / С. Д. Руденко. – М.: Сов. спорт, 2009. – 191 [1] с. ч.з.N6(1).

12. Система непрерывного физического воспитания как условие адаптации, развития личности, формирования здорового образа жизни: учеб. пособие для вузов / Э.М. Казин [и др.]; под ред.: Э.М. Казина, Н.В. Коваленко; РАО, Кемер. гос. ун-т [и др.]. – Москва: Омега-Л, 2013. – 435 с. ч.з.№6(1).
13. Физическая культура: учеб. пособие/ Рос. гос. ун-т им. И. Канта; под ред. В.К. Пельменева, О.Б. Томашевской. – Калининград: РГУ им. И. Канта, 2010. – 96 [2] с. ч.з.№6(1), ИБО(1).

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физическая культура и спорт» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.</p> <p>В ходе лекций обучающимся рекомендуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вести конспектирование учебного материала;</li> <li>- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;</li> <li>- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</li> </ul> <p>В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.</p> <p>Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.</p>
Самостоятельная работа	<p>Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими бакалаврами по данной дисциплине.</p>

Практические занятия	Практические занятия – это интерактивная форма учебного процесса. Для успешного освоения курса необходимо посещать все занятия, выполнять методические рекомендации преподавателя, соблюдать технику безопасности на занятиях.
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету предполагает: изучение рекомендуемой литературы.

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физическая культура и спорт» используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([ims-3.kantiana](http://ims-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физическая культура и спорт» необходимо соответствующий аудиторный фонд и материально-спортивная база, которая продуктивно развивается в БФУ им. И. Канта. Учебные аудитории оснащены мультимедийным оборудованием, которые используются для лекционных и методико-практических занятий. К материально-техническому обеспечению относим также используемые мультимедийные средства обучения: электронные презентации к лекциям, иллюстрированные упражнения тестового типа, комплект дополнительных структурно-логических схем.

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины «Физическая культура»:

Материально-спортивная база	Обеспечение учебного процесса по дисциплине «Физическая культура» спортивным инвентарем
Учебно-физкультурный корпус с бассейном, Корпус №22 236000 Калининградская область. г. Калининград ул. А. Невского, 14 Бассейн, Фитнес-зал, Тренажерный зал	Бассейн: плавательные доски, плавательные ласты, нудлы, плавательные лопатки, Электронное табло, настенный секундомер, колобашки. Раздевалки. Фитнес – зал: Степы, Гимнастические палки, Гимнастические мячи, металлические обручи, коврики гимнастические, гантели 9 кг, 1,5 кг, 3 кг, 2 кг, утяжелители для рук-ног 1,5, утяжелители для рук-ног 3 кг., скакалки, мини степы, гимнастические маты. Музыкальный центр.
Физкультурно-оздоровительный	Гимнастические маты, баскетбольные щиты,

<p>комплекс, корпус №9 Калининградская область г. Калининград ул. А. Невского, 14</p>	<p>волейбольные стойки, волейбольная сетка с креплениями, гимнастические палки, баскетбольные мячи, волейбольные мячи, ракетки для бадминтона, воланы. медицинболы, скакалки, раздевалки для мужчин и женщин, гимнастические скамейки.</p>
<p>Корпус №4 спортивный зал 2236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Чернышевского, 56А</p>	<p>Гимнастические скамейки, гимнастические маты, шведская стенка, фишки, гимнастические палки деревянные, гимнастические палки пластиковые, скакалки, ракетки для бадминтона, воланы, теннисные мячи, волейбольные мячи, баскетбольные мячи, музыкальный центр, коврики гимнастические, флорбольные клюшки, медицинболы. Баскетбольные щиты, волейбольные стойки и сетка.</p>
<p>Спортивный зал №1 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Чернышевского, 56А</p>	<p>Борцовский ковер, гимнастические маты, гимнастические брусья, бревно гимнастическое напольное, гимнастическое бревно постоянной высоты, мостик гимнастический пружинный, перекладина гимнастическая, брусья гимнастические разновысокие, конь гимнастический маховый, козел гимнастический, гимнастические скамейки, шведские стенки, зеркала, скакалки, теннисные мячи, гимнастические палки, обручи, медицинболы.</p>
<p>Корпус №15 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Соммера, 23</p>	<p>Зал аэробики: степы, металлические обручи, гимнастические палки, гантели 1 кг, гимнастические мячи, музыкальный центр, гимнастические скамейки, коврики гимнастические.</p>
<p>Корпус № 15 Тренажерный зал 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Соммера, 23</p>	<p>Кардиотренажеры, блочные тренажеры, рычажные , тренажер с собственным весом, Велотренажеры, железные блины 5, 10,15,20,25кг.; гантели от 1 кг – 3 кг.; резиновые блины 10, 15, 20,50 кг., гири.</p>
<p>Стадион «Кантиана» 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Озерова, 53</p>	<p>Беговые дорожки, сектор для прыжков, сектор для метаний, футбольное поле, футбольные мячи.</p>
<p>Компьютерный класс № 301 236022 Калининградская обл., г. Калининград ул. Зоологическая, дом № 2; Литер-А, корпус № 24</p>	<p>Программы: Microsoft Office Standart 2010 Microsoft Windows 7</p>

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Философия»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** преподаватель кафедры философии Полянский Д.В.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	6
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	6
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	6
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	7
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	10
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	12
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	12
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	15
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Философия».

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

**Целью изучения дисциплины «Философия»** изучение всеобщих законов бытия и мышления, взаимосвязей материи и сознания, необходимых для объяснения развития природы, общества, сознания на основе системной методологии.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социальном, историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.3. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры	<b>Знает</b> определения базовых философских понятий. <b>Умеет</b> объяснять развитие природы, общества, сознания на основе системной методологии; исследовать общие проблемы культуры и социализации личности, этические ценности; систематизировать факты, проблемы, гипотезы, теории; делать выводы о развитии природы, общества, сознания. <b>Владеет</b> навыками оценивания с позиции философского мировоззрения различных идей и концепций, использования их в своей профессиональной деятельности.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Философия» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.01.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 1-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-5	–	Философия	–

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Философия» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>36,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>32</b>
в т. числе:	
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	71,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Основные этапы развития философии	25	4	4	–	1	–	–	16
Тема 2. Бытие и сознание	25	4	4	–	1	–	–	16
Тема 3. Теория познания	23	4	4	–	1	–	–	14
Тема 4. Общество как саморазвивающаяся система	16,5	2	2	–	0,5	–	–	12
Тема 5. Человек в мире культуры	18,25	2	2	–	0,5	–	–	13,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 ча-</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>71,75</b>

	сов/ЗЗЕ							
Промежуточная аттестация	Зачет							

**3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля аудиторный	Тип задания выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 1. Основные этапы развития философии	УК-5	УК-5.3	аудиторный	выступление на семинаре
Тема 2. Бытие и сознание	УК-5	УК-5.3	аудиторный	выступление на семинаре
Тема 3. Теория познания	УК-5	УК-5.3	аудиторный	выступление на семинаре
Тема 4. Общество как саморазвивающаяся система	УК-5	УК-5.3	аудиторный	выступление на семинаре
Тема 5. Человек в мире культуры	УК-5	УК-5.3	аудиторный рубежный	выступление на семинаре контрольная работа

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

**Перечень тем семинаров**

**Тема 1. Философия Древнего Востока**

1. Философия буддизма
2. Философское учение Конфуция
3. Учение Лао-цзы о дао

**Тема 2. Философия средневековья и Возрождения**

1. Средневековая философия и ее особенности
2. Философская система Фомы Аквинского
3. Мыслители эпохи Возрождения

**Тема 3. Русская философия**

1. Философия соборности
2. Философия всеединства
3. Русский космизм

**Тема 4. Философское учение о развитии**

1. Материя и движение
2. Диалектика и метафизика
3. Принцип детерминизма. Статистические и динамические законы

**Тема 5. Проблемы философии сознания**

1. Мозг и сознание
2. Сознание и подсознание
3. Мышление и язык

**Тема 6. Проблема истины в философии**

1. Проблема познаваемости мира
2. Основные концепции истины
3. Проблема критерия истины

**Тема 7. Философское понимание общества**

1. Развитие представлений об обществе в истории философии
2. Общество как саморазвивающаяся система
3. Гражданское общество, нации и государство.

**Тема 8. Философия истории**

1. Многовариантность исторического развития
2. Необходимость и сознательная деятельность людей в историческом процессе
3. Насилие и ненасилие

**Тема 9. Проблема ценностей**

1. Религиозные ценности их особенности
2. Природа моральных ценностей

### 3. Эстетические ценности и искусство

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Контрольные работы**

Контрольные работы выполняются самостоятельно в течение семестра в качестве текущей проверки знаний студентов. Выполняются в письменном виде.

Тематика контрольных работ:

Наименование темы	Тематика контрольных работ
Тема 1. Основные этапы развития философии.	Предмет философии. Возникновение философии. Основные этапы развития философии. Материализм и идеализм. Диалектика и метафизика как методы философского мышления. Атомизм Демокрита. Теория идей Платона. Методологические концепции Бекона и Декарта. Диалектика Гегеля. Зарождение философской мысли в Древней Руси. Русский космизм. Философия Н.А. Бердяева
Тема 2. Бытие и сознание	Виды бытия. Сознание как отражение действительности. Происхождение сознания. Структура сознания.
Тема 3. Теория познания	Агностицизм и его критика. Основные ступени познания. Концепции истины. Практика как основа и критерий познания. Научное познание и его специфика
Тема 4. Общество как саморазвивающаяся система	Структура общества. Политическая организация общества. Духовная жизнь общества. Глобальные проблемы современности.
Тема 5. Человек в мире культуры	Антропологическая проблема в истории философии. Биосоциальная природа человека. Религиозные, этические и эстетические ценности

#### **Шкала оценивания:**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он полно ответил на поставленный вопрос;

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если вопрос раскрыт не полностью, имеются неточности;

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если раскрытие вопроса осталось на базовом уровне;

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если вопрос не раскрыт, обнаруживается непонимание вопроса.

### **Итоговый контроль по дисциплине**

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является зачет. Зачет по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса. Каждый студент имеет право воспользоваться лекционными материалами и методическими разработками.

По итогам зачета выставляется оценка: «зачтено», «не зачтено».

#### **Вопросы к зачету:**

1. Предмет философии Специфика философского знания.
2. Проблема возникновения философии.
3. Античная философия (основные проблемы и представители)
4. Средневековая философия
5. Философия эпохи Возрождения
6. Сенсуализм и рационализм Нового времени
7. Немецкая классическая философия
8. Основные направления русской философии XIX в.
9. Русский космизм
10. Философская картина мира. Понятие материи
11. Движение и развитие. Понятие прогресса
12. Основные свойства пространства
13. Время и его свойства
14. Происхождение сознания
15. Структура сознания. Сознание и самосознание
16. Чувственное и рациональное познание.
17. Истина, основные концепции истины. Значение практики для познания
18. Уровни и формы научного знания
19. Формационная концепция общества
20. Цивилизационная концепция развития общества
21. Социальная структура общества
22. Проблема человека в философии
23. Философское понятие культуры
24. Этические ценности
25. Эстетические ценности, их значение для человека и общества
26. Глобальные проблемы современности

#### **Критерии и шкала оценивания:**

«ЗАЧТЕНО» ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты

основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

«**НЕ ЗАЧТЕНО**» ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или Ответ на вопрос полностью отсутствует.

или Отказ от ответа.

В случае выявления на зачете шпаргалок, фактов списывания, использования несанкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки за зачет «**не зачтено**».

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Философия», проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

**Контроль текущей успеваемости** обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях путем опроса и тестирования;
- по результатам отчета студентов в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

**Рубежная аттестация** обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих и ликвидации задолженностей. К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью тестирования).

**Итоговая аттестация** по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Философия» для направления 05.03.06 «Экология и природопользование» в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (устный зачет – путем

собеседования по вопросам; письменная работа – в форме тестирования и др.). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях. Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

**Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:**

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка преподавателем, самооценка студента, оценка по результатам обсуждения в группе.
3. Единство используемой технологии для всех студентов, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Контрольная работа	Проводится на семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд контрольных работ
3	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента.	Комплект вопросов к зачету

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература**

1. Философия для бакалавров: учебное пособие для вузов / М.А. Гласер, И.А. Дмитриева, В.Е. Дмитриев [и др.]; под редакцией М.А. Гласер. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 360 с. – ISBN 978-5-8114-7119-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/155685>.

## Дополнительная литература

1. Медведева, З.А. Философия: учебное пособие / З.А. Медведева, О.Э. Васькина. – Кемерово: КемГУ, 2020. – 144 с. – ISBN 978-5-8353-2632-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/156109>.
2. Ромм, М.В. Философия: учебное пособие / М.В. Ромм, В.В. Вихман, М.П. Данилкова; под редакцией В. Г. Новоселова. – Новосибирск: НГТУ, 2020. – 152 с. – ISBN 978-5-7782-4132-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152302>.

### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Философия» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

#### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подго-	Консультирует в оформлении	Оформляет конечные результаты

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка к представлению результатов	реферата и презентации	
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов, рефлексия и оценка</b>	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### **Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции**

В ходе лекционных занятий студентам рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Рекомендации по подготовке к семинарским занятиям**

#### **Тема 1. Философия Древнего Востока**

1. Философия буддизма
2. Философское учение Конфуция
3. Учение Лао-цзы о дао

*Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.*

Рассмотреть причины зарождения философской мысли на Древнем Востоке. Проанализировать своеобразие философских учений буддизма, Конфуция, Лао-цзы. Определить ключевые понятия философских учений Древнего Востока.

#### **Тема 2. Философия средневековья и Возрождения**

1. Средневековая философия и ее особенности
2. Философская система Фомы Аквинского
3. Мыслители эпохи Возрождения

*Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.*

Рассмотреть причины появления средневековой философии. Проанализировать отличия античной и средневековой философской мысли. Разобрать основные доказательства бытия Божия в средневековой философии. Определить отличительные признаки философии Возрождения.

#### **Тема 3. Русская философия**

1. Философия соборности
2. Философия всеединства
3. Русский космизм

*Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.*

Определить отличительные признаки русской философии. Определить ключевые понятия рассматриваемых философских учений. Раскрыть значение русского космизма.

#### **Тема 4. Философское учение о развитии**

1. Материя и движение
2. Диалектика и метафизика
3. Принцип детерминизма. Статистические и динамические законы

*Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.*

Определить ключевые понятия темы: материя, движение, развитие, прогресс, диалектика и метафизика, детерминизм. Рассмотреть основные принципы диалектики и метафизики. Разобрать трактовки соотношения статистических и динамических законов.

#### **Тема 5. Проблемы философии сознания**

1. Мозг и сознание
2. Сознание и подсознание
3. Мышление и язык

*Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.*

Рассмотреть историю развития психофизической проблемы. Разобраться в основных подходах в трактовке связи мозга и сознания, сознания и подсознания. Проанализировать соотношение мышления и языка.

#### **Тема 6. Проблема истины в философии**

1. Проблема познаваемости мира
2. Основные концепции истины
3. Проблема критерия истины

*Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.*

Рассмотреть историю развития проблемы познаваемости мира, дать критику агностицизму. Разобраться в основных подходах в трактовке истины в философии. Проанализировать роль практики в познании.

#### **Тема 7. Философское понимание общества**

1. Развитие представлений об обществе в истории философии
2. Общество как саморазвивающаяся система
3. Гражданское общество, нации и государство.

*Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.*

Рассмотреть основные подходы к пониманию общества. Проанализировать систему общественных отношений. Определить ключевые понятия темы.

#### **Тема 8. Философия истории**

1. Многовариантность исторического развития
2. Необходимость и сознательная деятельность людей в историческом процессе
3. Насилие и ненасилие

*Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.*

Рассмотреть основные подходы к типологизации исторического процесса. Проанализировать соотношение необходимости и сознательной деятельности людей в историческом процессе. Проанализировать роль насилия и ненасилия в историческом процессе.

#### **Тема 9. Проблема ценностей**

1. Религиозные ценности их особенности

2. Природа моральных ценностей
3. Эстетические ценности и искусство

*Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.*

Раскрыть природу ценностей. Дать характеристику религии и религиозным ценностям. Рассмотреть происхождение моральных ценностей. Определить своеобразие художественного мышления и природу эстетических ценностей.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Философия» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Философия» используются: аудитории кафедры, занятия проводятся с применением видеопроектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Фотограмметрия и геоинформатика»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Белов Николай Сергеевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	9
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	11
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	1
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Фотограмметрия и геоинформатика».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Фотограмметрия и геоинформатика» является формирование у студентов целостной системы знаний о современных методах, системах и технологиях получения, обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования для целей экологического мониторинга и рационального природопользования и навыков их практического применения.

#### Задачи дисциплины:

- Изучение тематики, содержания комплексных карт и методов их создания на глобальном, региональном и локальном уровне;
- Овладение существующими методиками картографирования;
- Ознакомление с современным фондом карт;
- Получение практических навыков в составлении карт и в их применении при решении профессиональных задач.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований	ПКС-1.1. Знает и применяет на практике методы и средства планирования и организации исследований в области экологии и природопользования ПКС-1.2. Знает и применяет на практике методы обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования ПКС-1.3. Оформляет результаты научно-исследовательских работ в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> о теоретических основах, умениях и навыках в области использования аппаратно-программных средств ГИС для целей экологии и природопользования. <b>Знает</b> применение на практике методов и средств планирования и организации исследований в области экологии и природопользования. <b>Умеет</b> выполнять на практике методы обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования. <b>Владеет</b> навыками оформления результатов научно-исследовательских работ в области экологии и природопользования.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Фотограмметрия и геоинформатика» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.05.ДВ.01.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 4-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-1	Методы статистической обработки геоэкологической информации	Фотограмметрия и геоинформатика	Математические основы оценки состояния окружающей среды

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Фотограмметрия и геоинформатика» составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>58,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>54</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	–
Лабораторные работы	36
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	49,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>Зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Введение.	12	2	–	4	0,25	–	–	5,75
2. Аэрофотосъемка местности.	11,25	2	–	4	0,25	–	–	5
3. Теория одиночного снимка.	11,75	2	–	4	0,75	–	–	5
4. Теория пары снимков.	12,75	3	–	4	0,75	–	–	5
5. Фототриангуляция.	12,5	3	–	4	0,5	–	–	5
6. Дешифрирование и изготовление фотопланов и фотосхем.	21,75	3	–	8	0,75	–	–	10
7. Методы цифровой фотограмметрии.	25,75	3	–	8	0,75	–	–	14
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/3 ЗЕ</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>49,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

**Содержание дисциплины**

**Введение.**

Предмет фотограмметрии. Связь фотограмметрии с другими науками. Методы фотограмметрии. Основные виды фотограмметрических съемок. Краткая история развития фотограмметрии.

**Аэрофотосъемка местности.**

Аэрофотосъемка местности, ее виды и назначение. Оборудование аэросъемочного самолета. Устройство АФА. Основные документы, регулирующие выполнение аэрофотосъемочных работ. Наземная подготовка аэрофотосъемочных работ. Порядок выполнения топографической аэрофотосъемки. Первичные фотограмметрические работы. Оценка качества залета.

**Теория одиночного снимка.**

Понятие о центральной и ортогональной проекции. Основные линии и точки на снимке центральной проекции. Основные свойства центральной проекции. Элементы ориентирования снимков. Элементы внутреннего ориентирования. Элементы внешнего и взаимного ориентирования снимков. Масштабы горизонтального и наклонного снимков. Зависимость координат

нат снимка и местности. Смещения точек на снимке, вызванные влиянием угла наклона и рельефа местности.

### **Теория пары снимков.**

Стереопара снимков и ее свойства. Продольный и поперечный параллаксы, их связь с рельефом местности. Получение стереоэффекта на снимках. Виды стереоэффекта. Способы стереоскопических наблюдений. Определение превышений по стереопаре. Приборы для стереоскопических измерений и наблюдений.

### **Фототриангуляция.**

Понятие о фототриангуляции. Виды и способы фототриангуляции. Плановая графическая фототриангуляция и порядок ее выполнения. Пространственная фототриангуляция и ее виды. Способы аналитической пространственной фототриангуляции. Способ частично зависимых моделей. Способ независимых моделей. Способ связок. Создание рабочего проекта сгущения. Точность фототриангуляционных сетей. Требование к густоте и размещению опорных точек.

### **Дешифрирование и изготовление фотопланов и фотосхем.**

Понятие о дешифрировании. Прямые и косвенные дешифровочные признаки. Содержание, точность и физиологические особенности дешифрирования. Фотоплан и фотосхемы. Общие сведения создания фотосхем, фотопланов. Рабочая площадь снимка. Корректурa фотопланов и фотосхем.

### **Методы цифровой фотограмметрии.**

Понятие о цифровых изображениях и его основные характеристики. Трансформирование цифрового изображения. Эпиполярное трансформирование. Стереоскопические наблюдения и измерения стереомодели. Автоматизация стереоизмерений. Цифровая модель рельефа. Построение триангуляции Делоне. Способы представления цифровой модели рельефа. Фотограмметрические технологии создания ЦМР. Требования к цифровым фотограмметрическим системам.

## **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы практических занятий;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Введение.	ПКС-1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	аудиторный	Устный опрос
2. Аэрофотосъемка местности.	ПКС-1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	аудиторный	Представление результатов практической работы
3. Теория одиночного снимка.	ПКС-1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	аудиторный	Представление результатов практической работы
4. Теория пары снимков.	ПКС-1	ПКС-1.1	аудиторный	Представление результатов практической работы
5. Фототриангуляция.	ПКС-1	ПКС-1.2	аудиторный	Представление результатов практической работы
6. Дешифрирование и изготовление фотопланов и фотосхем.	ПКС-1	ПКС-1.3	аудиторный	Представление результатов практической работы
7. Методы цифровой фотограмметрии.	ПКС-1	ПКС-1.1	аудиторный рубежный	Представление результатов практической работы

#### **4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практические работы выполняется студентами индивидуально по выбранным темам или в группах (не более 3 человек)
		зачтено/не зачтено	Практическая работа выполняется индивидуально

#### **Практические работы**

Практические работы базируются на тематике лекционных занятий. Из-за большого объёма данных и высоких требований к вычислительной технике в аудитории студенты проходят только алгоритм выполнения задачи на примере под руководством преподавателя. Далее студент выбирает район исследования (территориально никаких ограничений) и повторяет алгоритм в аудитории или дома. Готовые работы демонстрируются преподавателю в аудитории или дистанционно посредством Teams.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Фотограмметрия и геоинформатика» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–на занятиях (демонстрация работ);

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Фотограмметрия и геоинформатика» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами индивидуально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
1	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.	Выполнение ВСЕХ практических работ

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ И. К. Лурье ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геогр. фак.. - 3-е изд., испр.. - Москва: КДУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 424 с. - Лицензия бессрочная  
Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).

### **Дополнительная литература:**

1. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие / В. П. Раклов. — 3-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 215 с. — ISBN 978-5-8291-2987-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/132481>.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Фотограмметрия и геоинформатика» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));

–открытые интернет-источники:

- Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации <http://www.gisa.ru/>;
- GIS-Lab <https://gis-lab.info/>;
- Геодезист.py <https://geodesist.ru/>;
- Learn Arcgis <https://learn-arcgis-ru-learn.gis.hub.arcgis.com/>;
- КБ Панорама <https://gisinfo.ru/>;
- MapBasic <https://mapbasic.ru/>.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### **Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

Темы практических работ формируются в рабочей программе дисциплины. Практические работы проходят в два этапа. Первый этап – выполнение под руководством преподавателя по шагам типовой работы. Второй этап. Повторение самостоятельно пройденного алгоритма применительно уже к самостоятельно выбранной теме. Часть практических работ подразумевают под собой выход на улицу и получение навыков первичного пилотирования дронов.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практических работ.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Фотограмметрия и геоинформатика» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
- программное обеспечение Adobe Photoshop, Corel Draw, Gimp;
- программное обеспечение ArcGis, QGIS, Autodesk Civil 3D.

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Фотограмметрия и геоинформатика» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Adobe Photoshop, Corel Draw, ArcGis; открытое программное обеспечение Gimp, QGIS. Доступ в сеть Интернет.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Химико-экологическая экспертиза»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.х.н. Деменчук Елена Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	7
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	10
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	12
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	22
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	26
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	27
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	28
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	40
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	41

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Химико-экологическая экспертиза».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Химико-экологическая экспертиза» является формирование у студентов профессиональных компетенций в области изучения сложившихся правовых, нормативных и научно-методических основ химико-экологической экспертизы, выработки навыков использования методов химико-экологической экспертизы.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с современными методами химико-экологической экспертизы;
- ознакомить студентов с правовой, нормативной и научно-методической документацией в области химико-экологической экспертизы;
- сформировать у студентов умения использовать методы химического и физико-химического анализа для решения природоохранных задач;
- сформировать у студентов навыки работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях;
- сформировать у студентов навыки регистрации и систематизации материалов первичного учета.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации	ПКС-5.1. Оформляет материалы по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и по обращению с отходами для предоставления статистической и отчетной документации по природоохранной деятельности организации ПКС-5.2. Ведет отчетную документацию по природоохранной деятельности организации	<b>Знает</b> теоретические основы методов качественного и количественного химического анализа, применяемые в природоохранной деятельности <b>Умеет</b> решать задачи, связанные с определением объемов выбросов (сбросов) загрязняющих веществ методами химического, физико-химического анализа <b>Владеет</b> методами статистической обработки экспериментальных результатов, расчетами погрешностей анализа и определения качества выполненного анализа (правильности, точности, воспроизводимости); навыками химического эксперимента, основными анали-

		в электронном виде ПКС-5.3. Систематизирует материалы первичного учета отходов и производственного экологического контроля в организации	<p>тическими методами исследования химических веществ и материалов; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; методами регистрации и систематизации материалов первичного учета.</p> <p><b>Имеет</b> опыт работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях.</p>
--	--	--	---

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Химико-экологическая экспертиза» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.06.ДВ.01.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ом курсе в 5-м семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-5	Основы химического анализа	Химико-экологическая экспертиза	<p>Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду</p> <p>Обращение с отходами производства и потребления</p> <p>Производственно-экологический контроль</p> <p>Производственно-экологический мониторинг</p> <p>Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза</p> <p>Экологическая документация предприятия</p> <p>Учебная технологическая (проектно-технологическая)</p>

			практика Производственная технологическая (проектно- технологическая) практика
--	--	--	---

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Химико-экологическая экспертиза» составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>84,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>80</b>
в т. числе:	
Лекции	16
Практические занятия	32
Лабораторные работы	32
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	59,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						Промежуточная аттестация (ИКР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Химико-аналитический контроль природных объектов	6,5	2	4	–	0,5	–	–	6,75	
Тема 2. Нормативная база и контроль качества окружающей среды	6,5	2	4	–	0,5	–	–	8	
Тема 3. Пробоотбор и пробоподготовка.	10,5	2	4	4	0,5	–	–	8	
Тема 4. Анализ природных вод	18,5	2	4	12	0,5	–	–	8	
Тема 5. Анализ воздуха.	10,5	2	4	4	0,5	–	–	8	
Тема 6. Анализ почв и донных отложений.	14,5	2	4	8	0,5	–	–	8	
Тема 7. Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов.	10,5	2	4	4	0,5	–	–	7	
Тема 8. Особенности протоколирования данных химико-экологической экспертизы	6,5	2	4	–	0,5	–	–	6	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часов/43Е</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>59,75</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>								

**Содержание дисциплины**

**1. Химико-аналитический контроль природных объектов.** Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды. Аналитическое обеспечение системы экологического мониторинга. Предельно допустимые концентрации. Приоритетные загрязняющие вещества. Суперэкоотоксиканты.

**2. Нормативная база и контроль качества окружающей среды.** Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Документы ГСИ, составляющие нормативную основу ГСИ. Нормативные документы Госстандарта России: национальные стандарты, правила по метрологии. Рекомендации Госстандарта России и государственных научных метрологических центров. Документы на государственные поверочные схемы. Документы на методики поверки средств измерений. Документы на методики выполнения измерений.

**3. Пробоотбор и пробоподготовка.** Представительная проба, способы ее получения. Факторы, определяющие размер пробы. Отбор пробы твердых, газообразных и жидких веществ. Особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации.

Разложение проб. Выбор способа разложения. "Сухое" и "мокрое" разложение. Сплавление и спекание, последующее растворение как способ перевода пробы в растворимое состояние. Интенсификация процессов разложения объектов различной природы. Использование для разложения высоко агрессивных реагентов, повышенных температур и давления. Автоклавы, преимущества их использования. Ускоренное разложение под действием ультразвукового и микроволнового полей. Способы интенсивного разложения органических веществ (катализ, фотолиз, плазменная деструкция). Унификация подготовки проб объектов различной природы.

**4. Анализ природных вод.** Классификация вод. Основные аналитические проблемы. Пробоотбор и хранение проб. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды: прозрачности, мутности, цветности, водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала, щелочности, растворенного кислорода, окисляемости, химического и биохимического потребления кислорода (ХПК и БПК). Биотестирование как способ оценки качества вод.

Определение индивидуальных неорганических компонентов вод: хлоридов, фторидов, нитритов, нитратов, фосфатов, серосодержащих анионов, ионов аммония, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение жесткости воды. Определение свободного хлора.

Формы существования тяжелых металлов и радионуклидов в водах. Определение тяжелых металлов и радионуклидов. Способы концентрирования тяжелых металлов и радионуклидов из вод. Природные органические вещества вод. Общая оценка содержания органических веществ: определение органического углерода, азота, фосфора.

Основные классы загрязняющих органических веществ: поверхностно-активные вещества, фенолы, нефтепродукты, полиароматические углеводороды, азот-, серо- и фосфорсодержащие пестициды, хлорорганические соединения (хлорсодержащие пестициды, полихлорированные бифенилы, полихлордибензофураны, полихлорди-бензо-п-диоксины). Источники попадания, устойчивость в окружающей среде, токсичность, методы извлечения, концентрирования, разделения и определения.

**5. Анализ воздуха.** Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Способы и методы отбора проб воздуха. Артефакты, возникающие в процессе пробоотбора.

Химический состав воздуха. Определение неорганических компонентов воздуха природного и техногенного происхождения: озона, оксидов углерода, азота, серы, аммиака, сероводорода.

Определение органических соединений: алифатических и ароматических углеводов, карбонильных и хлорорганических соединений, фенолов, спиртов, эфиров, металлоорганических соединений, меркаптанов, алифатических аминов. Анализ газовых выбросов автотранспорта.

Аэрозоли: образование в атмосфере, роль в переносе нелетучих загрязняющих веществ, особенности пробоотбора и анализа. Автоматизация анализа воздуха. Основные типы газоанализаторов. Дистанционные методы анализа.

**6. Анализ почв и донных отложений.** Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор. Химический состав почв. Гумусовые вещества: строение, реакционная способность, функции в окружающей среде.

Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей: емкости катионного обмена, кислотности, окислительно-восстановительного потенциала, содержания легкорастворимых солей, биологической активности.

Определение неорганических компонентов. Элементный и молекулярный анализ. Пробоподготовка. Анализ водной вытяжки на содержание нитратов, нитритов, хлоридов, сульфатов, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение тяжелых металлов: валового содержания и подвижных форм.

Определение органических компонентов. Элементный анализ: определение органического углерода и органического азота. Определение токсичных веществ: пестицидов, нефтепродуктов, полиароматических углеводородов, хлорорганических соединений. Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ.

**7. Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов.** Основные аналитические проблемы. Химические вещества пищи: собственные минеральные и органические вещества, пищевые добавки, чужеродные вещества. Методы их извлечения, концентрирования, разделения.

Определение компонентов, определяющих пищевую ценность продукта: белков, жиров, углеводов, витаминов, аминокислот и других органических кислот.

Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды. Аналитическое обеспечение системы экологического мониторинга. Предельно допустимые концентрации. Приоритетные загрязняющие вещества. Суперэкоотоксиканты.

### **8. Особенности протоколирования данных химико-экологической экспертизы.**

Организация контроля качества работы аналитической лаборатории. Менеджмент лаборатории. Виды контроля. Оперативный контроль повторяемости (сходимости). Оперативный контроль внутрилабораторной прецизионности. Оперативный контроль точности результатов анализа. Контроль точности с помощью СО или АС. Контроль стабильности метрологических характеристик с помощью контрольных карт. Общие принципы применения контрольных карт. Контрольные карты Шухарта. Компьютерное обеспечение контроля. Лабораторные информационные менеджмент-системы. Межлабораторные сравнительные испытания. Контрольные материалы и дизайн межлабораторного эксперимента. Способы, применяемые для получения объективной информации о качестве анализа. Внешняя оценка качества количественного химического анализа. Протоколы испытаний: содержание, требования к заполнению.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Химико-аналитический контроль природных объектов	ПКС-5	ПКС-5.1.	аудиторный	Выполнение практической работы
Тема 2. Нормативная база и контроль качества окружающей среды	ПКС-5	ПКС-5.1. ПКС-5.2.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 3. Пробоотбор и пробоподготовка.	ПКС-5	ПКС-5.1.	аудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование лабораторная работа

Тема 4. Анализ природных вод	ПКС-5	ПКС-5.1.	аудиторный внеаудиторный	выполнение практической работы лабораторная работа
Тема 5. Анализ воздуха.	ПКС-5	ПКС-5.1.	аудиторный	выполнение практической работы; лабораторная работа
Тема 6. Анализ почв и донных отложений.	ПКС-5	ПКС-5.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации лабораторная работа
Тема 7. Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов.	ПКС-5	ПКС-5.1.	Аудиторный внеаудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации лабораторная работа тестирование
Тема 8. Особенности протоколирования данных химико-экологической экспертизы	ПКС-5	ПКС-5.1. ПКС-5.2. ПКС-5.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации выполнение практической работы

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	Зачтено/не зачтено	Практические работы выполняются студентами индивидуально. Содержание практических работ и порядок расчетов приводятся в методических указаниях к работам. Работы прикрепляются в ЛМС-3
Выполнение лабораторной работы	Групповая	Зачтено/не зачтено	Лабораторные работы выполняются студентами в группах по 2 человека. Содержание лабораторных работ и порядок проведения приводятся в методических указаниях к работам.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	Зачтено/не зачтено	Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально.
Тестирование	Индивидуальная	5-балльная система	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется онлайн в системе ЛМС-3 или Спектр. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

## Вопросы для тестирования

Примеры тестовых заданий:

К темам 3-4:

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса							
к важнейшим показателям, по значениям которых оценивается экологическое состояние водоема относятся показатели	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">гидрохимические</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">органолептические</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">гидрологические</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">физические</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">гидробиологические</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">микробиологические</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">радиационные</td></tr> </table>	гидрохимические	органолептические	гидрологические	физические	гидробиологические	микробиологические	радиационные	1,2,3,5,6	1
гидрохимические										
органолептические										
гидрологические										
физические										
гидробиологические										
микробиологические										
радиационные										
Температура воды в водоеме является результатом одновременно протекающих процессов,	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Солнечная радиация</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Испарение</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Конвекция</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Перенос тепла течениями</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Диффузия теплых вод</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Турбулентное перемешивание вод</td></tr> </table>	Солнечная радиация	Испарение	Конвекция	Перенос тепла течениями	Диффузия теплых вод	Турбулентное перемешивание вод	1,2,4,6	1	
Солнечная радиация										
Испарение										
Конвекция										
Перенос тепла течениями										
Диффузия теплых вод										
Турбулентное перемешивание вод										
При измерении температуры водоема термометр погружается в воду на	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">1-2 см</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5-10 см</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Не менее 50 см</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">15-20 см</td></tr> </table>	1-2 см	5-10 см	Не менее 50 см	15-20 см	4	1			
1-2 см										
5-10 см										
Не менее 50 см										
15-20 см										
К органолептическим показателям относят	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Цветность</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Запах</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Прозрачность</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">рН</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Текучесть</td></tr> </table>	Цветность	Запах	Прозрачность	рН	Текучесть	1,2,3	1		
Цветность										
Запах										
Прозрачность										
рН										
Текучесть										
Цветность выражается	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">В сантиметрах</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">В градусах Цельсия</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">В баллах</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">В градусах платиново-кобальтовой шкалы</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">В градусах Фаренгейта</td></tr> </table>	В сантиметрах	В градусах Цельсия	В баллах	В градусах платиново-кобальтовой шкалы	В градусах Фаренгейта	4	2		
В сантиметрах										
В градусах Цельсия										
В баллах										
В градусах платиново-кобальтовой шкалы										
В градусах Фаренгейта										

Прозрачность природных вод обусловлена их	рН		2,3	1
	цветом			
	Мутностью			
	Содержанием растворенного кислорода			
	Содержанием растворенных солей			
Мутность воды определяют методом	Колориметрическим		4	2
	Потенциометрическим			
	Нефелометрическим			
	Турбидиметрическим			
Соответствующий показатель качества воды, характеризующий суммарное содержание в воде органических веществ, называется	Кислотность		4	1
	Щелочность			
	Окисляемость			
	БПК			
Инкубацию пробы для определения БПК проводят	При 0°С		2,3	1
	При 20°С			
	В темноте			
	На свету			
Сопоставьте величину БПК и уровень загрязнений	Очень грязные	0,5-1,0	1-5,2-1,3-4,4-2,5-3	2
	Очень чистые	2,0-2,9		
	Грязные	3,0-3,9		
	Умеренно загрязненные	4,0-10,0		
	Загрязненные	>10,0		
ПДК по БПК5 для водоемов рыбохозяйственного водопользования	Не более 5 мгО <sub>2</sub> /м <sup>3</sup>		3	2
	3 мгО <sub>2</sub> /м <sup>3</sup>			
	Не более 2 мгО <sub>2</sub> /м <sup>3</sup>			
	Не менее 3 мгО <sub>2</sub> /м <sup>3</sup>			

Какую часть БПК <sub>5</sub> составляет от БПК <sub>полн</sub> ?	20%	3	1
	100%		
	70%		
	50%		
Определение перманганатной окисляемости может быть рекомендовано	При анализе сточных вод промышленных предприятий	3	1
	При анализе дампинга органических загрязнителей		
	При анализе природных вод для контроля за динамикой содержания легкоокисляющихся органических веществ		
	При анализе природных вод для контроля за динамикой содержания легкоокисляющихся органических веществ антропогенного происхождения		
Проба воды, получаемая однократным отбором необходимого объёма воды в точке отбора проб	Простая	3	1
	Смешанная		
	Точечная		
	Согласованная		
Проба, характеризующая средний состав воды за определённый промежуток времени в определённом объёме	Простая	4	1
	Точечная		
	Составная		
	Смешанная		
При необходимости определения возможных или ожидаемых изменений характеристик состава и свойств воды используется	Периодический отбор	3	1
	Согласованный отбор		
	Нерегулярный отбор		
	Регулярный отбор		
К способам консервации и хранения проб воды относят	Охлаждение	1,4,5	2
	Кипячение		
	Вакуумирование		
	Замораживание		
	Консервация химическими веществами		

Какие гидрологические параметры нужны для анализа данных по мониторингу водных объектов?			3
--	--	--	---

К теме 5:

На опорных стационарных постах организуется наблюдения за содержанием	пыли, диоксида серы, оксида углерода, диоксида углерода	3	2
	диоксида серы, оксида углерода, сероводорода, аэрозоль		
	пыли, диоксида серы, оксида углерода, оксида и диоксида азота		
	пыли, диоксида серы, тяжелых металлов, дигидрогенмонооксида		
К вредным веществам, обладающим суммацией действия, относятся	Сероводород и диоксид азота	2,3,4	2
	диоксид серы и сероводород		
	диоксид серы и фенол		
	диоксид и триоксид серы, аммиак, оксиды азота		
Аммиак и взвешенные вещества			
Сумма концентраций (С) веществ, обладающих аддитивным действием, нормированная на ПДК, не должна превышать		1	2

<p>На стационарных постах наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха и метеорологическими параметрами должны проводиться</p>		<p>Круглогодично; во все сезоны; круглый год; всесезонно</p>	<p>2</p>				
<p>По полной программе наблюдения проводятся</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="600 631 989 763"> <p>ежедневно в 1, 7, 13 и 19 часов местного декретного времени</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 770 989 891"> <p>ежедневно в 7, 13 и 19 ч местного декретного времени</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 898 989 1019"> <p>через день в 1, 7, 13 и 19 часов местного декретного времени</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1025 989 1189"> <p>вторник, четверг, суббота – 7, 10 и 13 ч; понедельник, среда, пятница – 15, 18 и 21 ч</p> </td> </tr> </table>	<p>ежедневно в 1, 7, 13 и 19 часов местного декретного времени</p>	<p>ежедневно в 7, 13 и 19 ч местного декретного времени</p>	<p>через день в 1, 7, 13 и 19 часов местного декретного времени</p>	<p>вторник, четверг, суббота – 7, 10 и 13 ч; понедельник, среда, пятница – 15, 18 и 21 ч</p>	<p>1,4</p>	<p>2</p>
<p>ежедневно в 1, 7, 13 и 19 часов местного декретного времени</p>							
<p>ежедневно в 7, 13 и 19 ч местного декретного времени</p>							
<p>через день в 1, 7, 13 и 19 часов местного декретного времени</p>							
<p>вторник, четверг, суббота – 7, 10 и 13 ч; понедельник, среда, пятница – 15, 18 и 21 ч</p>							
<p>Отбор проб и измерение концентрации примеси в воздухе проводятся на высоте от поверхности земли</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="600 1263 989 1308"> <p>1,5...3,5 м</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1314 989 1359"> <p>2,5...4,5 м</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1366 989 1411"> <p>0,5...3,5 м</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1417 989 1462"> <p>1,0...10,0 м</p> </td> </tr> </table>	<p>1,5...3,5 м</p>	<p>2,5...4,5 м</p>	<p>0,5...3,5 м</p>	<p>1,0...10,0 м</p>	<p>1</p>	<p>1</p>
<p>1,5...3,5 м</p>							
<p>2,5...4,5 м</p>							
<p>0,5...3,5 м</p>							
<p>1,0...10,0 м</p>							
<p>Продолжительность отбора проб воздуха для определения среднесуточных концентраций загрязняющих веществ при дискретных наблюдениях по полной программе составляет</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="600 1688 989 1733"> <p>24 часа</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1740 989 1785"> <p>1 час</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1792 989 1836"> <p>20-30 мин</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1843 989 1888"> <p>15 мин</p> </td> </tr> </table>	<p>24 часа</p>	<p>1 час</p>	<p>20-30 мин</p>	<p>15 мин</p>	<p>3</p>	<p>1</p>
<p>24 часа</p>							
<p>1 час</p>							
<p>20-30 мин</p>							
<p>15 мин</p>							

Количество разовых проб воздуха для определения среднесуточных концентраций загрязняющих веществ при дискретных наблюдениях по полной программе составляет	5-10	3	1
	3-5		
	3-8		
	10-12		
Методики и средства должны обеспечивать избирательное определение концентраций вредных веществ на уровне	Не более 0,5 ПДК	3	1
	Не менее 0,5 ПДК		
	Не более 0,2 ПДК		
	Не менее 0,2 ПДК		

### Перечень тем семинаров и презентаций

#### ***Тема 2. Нормативная база и контроль качества окружающей среды***

1. Анализ методики выполнения измерений (по выбору)
2. Анализ методики отбора проб (по выбору)
3. Анализ методики поверки средства измерения (по выбору)
4. Анализ нормативного документа в области охраны окружающей среды (по выбору)

#### ***Тема 6. Анализ почв и донных отложений.***

1. Экологическое нормирование различных загрязняющих веществ для почв и ее сопредельных компонентов.
2. Этапы экологического нормирования, типы и виды нормирования для почв, находящихся в сельскохозяйственной обработке.
3. Установление предельно допустимых норм воздействий на почву.
4. Виды нормативов воздействий на почвенный покров
5. Нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов: ПДВ, ВСВ, ПДС и ВСС.
6. Нормативы допустимых физических воздействий на пахотные почвы
7. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на почвы и сопредельные среды: ПДН применения химических средств защиты растений.
8. Нормативы допустимых физических воздействий на пахотные почвы.
9. Нормативы допустимых воздействий при химизации и мелиорации почв.

10. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на почвы и сопредельные среды (реки и др. водные бассейны): ПДН применения удобрений.
11. Основные загрязнители, подлежащие анализу: тяжелые металлы и металлоиды.
12. Основные загрязнители, подлежащие анализу: ароматические углеводороды, полициклические ароматические углеводороды.
13. Основные загрязнители, подлежащие анализу: хлорсодержащие алифатические углеводороды, хлорсодержащие ароматические углеводороды.
14. Основные загрязнители, подлежащие анализу: пестициды и диоксины.

#### ***Тема 7. Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов.***

1. Продовольственная безопасность: понятие, сущность и пути достижения.
2. Проблема продовольственной безопасности на международном уровне.
3. Принципы построения многоуровневой системы продовольственной безопасности государства.
4. Критерии обеспечения продовольственной безопасности России.
5. Характеристика нормативно-правовой базы регулирования продовольственной безопасности.
6. Классификация потенциально опасных веществ пищи и основные пути ее загрязнения.
7. Природные компоненты пищи и их действие на организм человека.
8. Полимерные и другие материалы как возможный источник загрязнения пищевой продукции.
9. Основные группы токсикантов – возможных загрязнителей пищевой продукции.

#### ***Тема 8. Особенности протоколирования данных химико-экологической экспертизы***

1. Организация контроля качества работы аналитической лаборатории.
2. Менеджмент лаборатории.
3. Лабораторные информационные менеджмент-системы.
4. Межлабораторные сравнительные испытания.
5. Контрольные материалы и дизайн межлабораторного эксперимента.
6. Себестоимость лабораторных услуг
7. Требования к помещениям лабораторий
8. Требования к персоналу лабораторий

*Тема выступления также может быть индивидуально предложена студентом по согласованию с преподавателем.*

### **Практические работы**

**Практическая работа №1 «Основные метрологические характеристики методов лабораторного экологического контроля».** Предлагается набор задач по математической статистике и метрологии: на округление, на определение доверительного интервала, определение дисперсии, проведение анализа на сравнение данных и т.п.

**Практическая работа №2 «Пробоотбор и пробоподготовка»** Подготовить план отбора проб в соответствии с заданием и оформить соответствующий протокол.

Пример задания:

*В природный водный объект, на берегу которого расположен город с населением свыше 1 млн. жителей, производится организованный сброс коммунальных сточных вод, в результате чего наблюдается высокая загрязненность воды в реке.*

*С целью проведения систематических наблюдений за качеством воды определите категорию пункта наблюдения, установите сроки отбора проб и соответствующие им программы наблюдения в данном пункте.*

*Определите количество горизонтов в створе наблюдения и их расположение, если глубина водного объекта составляет 20 метров.*

*Предложите метод и оборудование для отбора проб природной воды и донных отложений.*

Анализ проводится по плану:

1 Цели отбора проб. программы контроля

2 Место отбора проб

3 Виды проб

4 Периодичность и место отбора проб

5 Техника пробоотбора. Пробоотборные устройства

6 Транспортирование и хранение проб

7 Документирование пробоотбора

8 Техника безопасности при отборе проб

9 Хранение, консервация, транспортировка и предварительная обработка проб.

**Практическая работа №3 «Оценка экологической ситуации в водоеме с помощью интегральных характеристик загрязнения».**

**Цель работы:** изучить и приобрести практические навыки расчета некоторых критериев оценки качества природных вод, использующихся при проведении оценки воздействия на окружающую среду.

**Содержание работы:**

- *Используя данные по загрязнению природных вод, рассчитать различными способами критерии качества.*

- *Оценить уровень загрязнения по каждому из показателей, сделать вывод о качестве речных вод.*

- *Нарисовать линейную схему участка реки и рассчитать эффективность природоохранных мероприятий.*

**Практическая работа №4. «Оценка загрязнения атмосферы в населенном пункте»**

**Цель работы:** изучить и приобрести практические навыки расчета некоторых критериев оценки качества атмосферы, использующихся при проведении оценки воздействия на окружающую среду.

**Содержание работы:**

- *Используя данные по загрязнению атмосферного воздуха, рассчитать долю ПДК загрязняющих веществ.*

- *Рассчитать индекс загрязнения атмосферы или комплексный показатель Р*

для каждой точки наблюдений.

- Оценить уровень загрязнения по каждому из показателей.

**Практическая работа №5 «Контроль качества работы в лаборатории с помощью карт Шухарта. Изучение протоколов испытаний»**

Цель работы: изучить и приобрести практические навыки применения карт Шухарта для контроля качества работы лаборатории.

Содержание работы:

- Используя данные по контролю работы лаборантов в течение нескольких смен, оценить стабильность работы лаборатории.
- Проанализировать протоколы проведения испытаний, найти ошибки

### **Лабораторные работы**

**Лабораторная работа №1 «Выполнение основных операций химического анализа. Техника лабораторных работ»**

**План занятия:**

1. Изучение техники работы в химико-аналитической лаборатории
2. Изучение типов химического оборудования и посуды
3. Решение задач

**Лабораторная работа №2 «Титриметрические методы в химико-экологической экспертизе. Приготовление и стандартизация раствора соляной кислоты»**

**План работы:**

1. Изучение методики работы.
2. Выполнение лабораторной работы.

**Цель работы:** приобретение навыков приготовления растворов точной концентрации.

**Лабораторная работа №3 «Определение растворенного кислорода и БПК в природных водах»**

**План занятия:**

1. Отбор проб природных вод
2. Проведение методики анализа
3. Решение задач

**Лабораторная работа №4 «Определение перманганатной окисляемости»**

**План занятия:**

1. Отбор проб природных вод
2. Проведение методики анализа
3. Решение задач

**Лабораторная работа №5 «Определение железа в природных водах»**

**Лабораторная работа №6-7 «Определение нефтепродуктов в природных водах и донных осадках»**

**Лабораторная работа №8 «Определение легкоокисляемых органических веществ в почвах или донных осадках»**

### Лабораторная работа №9 «Определение меди и свинца в соках спектрофотометрическим методом»

Лабораторные работы проводятся на базе специализированных химических лабораторий БФУ. Выполнение работ производится группами по 2-3 человека. Оформленные работы с выводами сдаются на проверку преподавателю.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Химико-экологическая экспертиза» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация, лабораторная работа);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Химико-экологическая экспертиза» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практические работы выполняются студентами индивидуально. Содержание практических работ и порядок расчетов приводятся в методических указаниях к работам. Работы прикрепляются в ЛМС-3, оцениваются преподавателем	Структура практической работы
3	Лабораторная работа	Лабораторные работы выполняются студентами в группах по 2 человека на базе специализированной учебной лаборатории. Содержание лабораторных работ и порядок проведения приводятся в методических указаниях к работам.	Методические указания к лабораторной работе
4	Тест	Проводится онлайн в системе ЛМС-3 или Спектр в неаудиторное время. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий

5	Зачет	Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://spektr.kantiana.ru/">lms-3.kantiana.ru</a> , <a href="https://spektr.kantiana.ru/">https://spektr.kantiana.ru/</a> .	Результаты всех форм контроля
---	-------	--	-------------------------------

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. В зависимости от сложности вопроса за правильный ответ может быть получено от 1 до 3 баллов. Оценка «*отлично*» выставляется за 80% и более набранных баллов; «*хорошо*» – 65%-79%; «*удовлетворительно*» – 50-64%; «*неудовлетворительно*» – менее 50%.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
	информации.	представляемой информации.	информации.	ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

*Оценка «зачтено»* выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

*Оценка «не зачтено»* выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка *«зачтено»* выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами проведены правильные расчеты, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

*Или* практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в расчетах и оформлении результатов работы;

Оценка *«не зачтено»* выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

#### **Критерии и шкала оценивания лабораторных работ:**

Оценка *«зачтено»* выставляется студентам, если лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением техники безопасности, в необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами проведены правильные расчеты, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

*Или* лабораторная работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в расчетах и оформлении результатов работы;

Оценка *«не зачтено»* выставляется студентам, если лабораторная работа не выполнена; не сделаны выводы; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	20
Выполнение лабораторных работ	30
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	10
Тестирование	40

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	внеаудиторный	рубежный	суммарный показатель
30	20	50	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-66	3
67-82	4
83-100	5

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Аналитическая химия : учебник : в 3 томах / под редакцией А. А. Ищенко. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2019 — В 3х томах — ISBN 978-5-9221-1867-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143881>

2. Школьников, Е. В. Физико-химические методы анализа. Теоретические основы и контрольные задания : учебное пособие / Е. В. Школьников. — Санкт-Петербург :

### Дополнительная литература

1. Лурье, Ю. Ю. Справочник по аналитической химии/ Ю. Ю. Лурье. - 6-е изд., перераб. и доп. Репр. воспроизведение изд. 1989 г.. - М.: Альянс, 2013. - 446, [1] с.: табл. УБ(40)
2. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной воды: практ. рук./ Ю. С. Другов, А. А. Родин. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - 678 с. ч.з.N1(1)
3. Козенков, И. И. Основы практической хроматографии: учеб.-метод. комплекс/ И. И. Козенков; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2012. - 126 с.: табл. НА(1), ИБО(1), ч.з.N1(1)
4. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Количественный анализ, физико-химические методы анализа: практикум : учеб. пособие для вузов/ Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров, В. Ю. Григорьева. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 362 с.: табл. МБ(ЧЗ)(1)
5. Смагунова, А. Н. Методы математической статистики в аналитической химии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности ВПО 020101.65 -химия и по направлению 020100.62 - химия/ А. Н. Смагунова, О. М. Карпукова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. - 347 с. ч.з.N1(1)
6. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие для вузов/ А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек, И. Е. Талуть. - 2-е изд.. - М.: ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2012. - 541 с. - ч.з.N1(1)
7. Другов, Ю. С. Экспресс-анализ экологических проб: практ. рук./ Ю. С. Другов, А. Г. Муравьев, А. А. Родин. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - 424 с. МБ(1), ч.з.N1(1)
8. Аналитическая химия: в 3 т. : учеб. для вузов/ под ред. Л. Н. Москвина. - М.: Академия, 2008 - Т. 3: Химический анализ. - 2010. - 364, [1] с.: ч.з.N1(1)

### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химико-экологическая экспертиза» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/))

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

**Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, командная работа.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по темам семинаров студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумеро-

ванному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

Практические работы выполняются в соответствии с указаниями к каждой работе. Приводятся расчеты, делаются соответствующие выводы. Работы выполняются индивидуально.

Пример работы:

#### **Практическая работа №4. «Оценка загрязнения атмосферы в населенном пункте»**

**Цель:** Изучить и приобрести практические навыки расчета некоторых критериев оценки качества атмосферы, используемых при проведении оценки воздействия на окружающую среду.

Содержание работы:

1. Используя данные по загрязнению атмосферного воздуха, рассчитать долю ПДК загрязняющих веществ.
2. Рассчитать индекс загрязнения атмосферы или комплексный показатель Р для каждой точки наблюдений.
3. Оценить уровень загрязнения по каждому из показателей.

Для оценки степени суммарного загрязнения атмосферы рядом веществ в городах России используется комплексный показатель - индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).

Комплексный индекс загрязнения атмосферы  $I(m)$ , учитывающий  $m$  загрязняющих веществ, рассчитывается следующим образом:

$$I(m) = \sum_{i=1}^m I_i = \sum_{i=1}^m \frac{X_i \times C_i}{ПДК_i},$$

где  $C_i$  - среднегодовая концентрация  $i$ -го вещества, ПДК - его среднесуточная предельно допустимая концентрация,  $X_i$  - безразмерный коэффициент, позволяющий привести степень загрязнения воздуха  $i$ -м веществом к степени загрязнения воздуха диоксидом серы (значения  $X_i$  равны 0,85; 1,0; 1,3 и 1,5 соответственно для 4, 3, 2 и 1 классов опасности вещества).

ИЗА показывает, какому уровню загрязнения атмосферы (в единицах ПДК диоксида серы) соответствуют фактически наблюдаемые концентрации  $m$  веществ в городской атмосфере, т. е. показывает, во сколько раз суммарный уровень загрязнения воздуха превышает допустимое значение по рассматриваемой совокупности примесей в целом.

Чтобы значения  $I(m)$  были сравнимы для разных городов или за разные интервалы времени в одном городе, необходимо рассчитывать их для одинакового количества ( $N$ ) веществ. Для этого предусматривается особый подход к расчету ИЗА. По парциальным значениям  $I_j$  для отдельных примесей вначале составляется вариационный ряд, в котором  $I_1 > I_2 > \dots > I_m$ . Далее рассчитывается  $I(m)$  для заданного и одинакового числа  $N$ . Из анализа данных наблюдений за загрязнением атмосферы получено, что в атмосфере

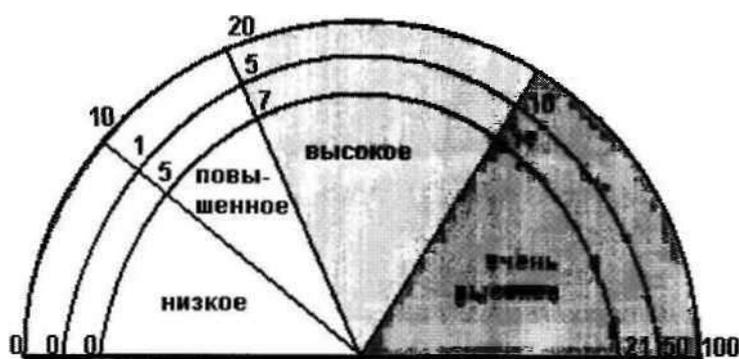
ре городов России имеется 4 - 5 веществ, которые определяют основной вклад в создание высокого уровня загрязнения. Поэтому обычно принимается N=5.

В соответствии с существующими методами оценки среднегодового уровня, загрязнение считается низким, если ИЗА ниже 5, повышенным при ИЗА от 5 до 6, высоким при ИЗА от 7 до 13 и очень высоким при ИЗА, равном или больше 14.

Для разовых концентраций примесей имеются еще два критерия качества воздуха:

- НП - наибольшая повторяемость превышения ПДК разовой из данных для всех веществ, измеряемых в городе ;
- СИ - стандартный индекс, наибольшая измеренная за короткий период (20 минут) концентрация вещества, поделенная на ПДК.

При СИ больше 10 (ПДК превышено более, чем в 10 раз) загрязнение характеризуется как очень высокое (рис. 1).



НП СИ ИЗА

Рис. 1. Шкала значений показателей загрязнения атмосферы

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе рассчитываются согласно ГОСТ 17.23.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных мест» или используются данные «Ежегодников о состоянии загрязнения воздуха городов и промышленных центров» за несколько лет.

Степень загрязнения воздуха рассчитывается с учетом кратности превышения среднегодового ПДК веществ, их класса опасности, допустимой повторяемости концентраций заданного уровня, количества веществ, одновременно присутствующих в воздухе, и коэффициента их комбинированного действия.

Среднегодовые значения ПДК<sub>г</sub> выражаются через значение среднесуточного ПДК<sub>сс</sub> по соотношению:

$$\text{ПДК}_g = a \cdot \text{ПДК}_{cc}$$

Значение коэффициента «а» для различных веществ приведено в таблице 1.

Таблица 1

Значение коэффициентов «а» для различных веществ

Вещества	Коэффициент
Аммиак, азота оксид, азота диоксид, бензол, бенз(а)пирен, марганца диоксид, озон, серы диоксид, сероуглерод, синтетические жирные кислоты, фенол, формальдегид, хлоропрен, стирол	1

Трихлорэтилен	0,4
Амины, анилин, взвешенные вещества (пыль), углерода оксид, хлор, бутадиен	
Сажа, серная кислота, фосфорный ангидрид, фториды (твердые), стирол	0,3
Ацетальдегид, ацетон, диэтиламин, толуол, фтористый водород, хлористый водород, этилбензол	0,2
Акролеин	0,4

Степень загрязнения воздуха веществами разных классов опасности определяется «приведением» их концентраций, нормированных по ПДК, к концентрациям веществ 3-го класса опасности согласно формуле

$$K_{\text{зкл}} = K_j \cdot n$$

где  $n$  - коэффициент изоэффективности (таблица 2),  $j$  - класс опасности.

Таблица 2

Коэффициенты изоэффективности  $n$

$j$	1	2	3	4
$n$	2,3	1,3	1	0,87

При величинах, нормированных по ПДК концентраций выше 2,5 для 1-го класса, выше 5 для 2-го класса, выше 8 для 3-го класса и выше П для 4-го класса, «приведение» к 3-му классу осуществляется путем умножения значений нормированных по ПДК концентраций соответственно на 3,2; 1,6; 1 и 0,7.

Если атмосферный воздух загрязнен веществами, относящимися к разным классам опасности, производится расчет комплексного показателя  $P$  по формуле

$$P = \sqrt{\sum K_{\text{зкл}}^2}$$

где  $K_{\text{зкл}}$  — концентрации, нормированные по ПДК, приведенные к концентрациям веществ 3-го класса опасности;  $i$  - номер вещества.

Оценка степени суммарного загрязнения атмосферного воздуха по комплексному показателю  $P$  проводится согласно данным таблицы 3. При этом если в комплексном показателе любое из веществ будет иметь значение, превышающее величину показателя для одного вещества, то в этом случае оценка степени загрязнения осуществляется и по этому веществу.

Таблица 3

## Критерии оценки среднегодового загрязнения атмосферного воздуха

Показатели	Значение комплексного показателя		
	экологическое бедствие	чрезвычайная экологическая ситуация	относительно удовлетворительная ситуация
1 вещество	более 16	8-16	менее 8
2-4 вещества	более 32	16-32	менее 16
5-9 веществ	более 48	32-48	менее 32
10—16 веществ	более 64	48-64	менее 48
16 - 25 веществ	более 80	64-80	менее 64

На основании полученных оценок и данных о конкретных выбросах проектируемого объекта рассчитываются прогнозные оценки загрязнения атмосферы.

### ЗАДАНИЕ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

На основании данных по концентрации веществ в атмосферном воздухе города N рассчитайте доли концентраций от ПДК для всех веществ и ИЗА. На основании полученных значений сделайте выводы.

#### Состояние атмосферного воздуха города

Вещество	Среднесуточная концентрация в воздухе, мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>СС</sub> , мг/м <sup>3</sup>	ПДК среднегодовая	Среднегодовая концентрация (мг/м <sup>3</sup> )	Показатели загрязнений		Класс опасности вещества
					ИЗА	Доля ПДК	
Сернистый газ	0,4						
Окислы азота в пе-	0,8						
Бутадиен	1,4						
Хлоропрен	0,003						
Окись углерода	3,8						
Формальдегид	0,053						
Сажа	0,12						
Бенз(а)пирен	2,4·10 <sup>-4</sup>						

## Методические рекомендации к выполнению лабораторной работы

### Лабораторные работы выполняются группами по 2 человека в соответствии с методиками.

*Выполнение основных операций химического анализа. Техника лабораторных работ*

#### **План занятия:**

4. Изучение техники работы в химико-аналитической лаборатории
5. Изучение типов химического оборудования и посуды
6. Решение задач
7. Тестирование

**Мытье посуды.** Посуда, которой пользуются в качественном анализе, должна быть совершенно чистой, так как даже небольшое загрязнение может привести к правильным результатам. Ненужное содержимое пробирок сливают в раковину или в специальную посуду. Затем пробирки ополаскивают водопроводной водой и ершиком удаляют частицы осадка. В том случае, когда механическое воздействие не дает положительного результата пробирки (и другую посуду) обрабатывают моющими жидкостями: хромовой смесью (раствор  $K_2Cr_2O_7$  в  $H_2SO_4$ ), или теплым щелочным раствором  $KMnO_4$ , или горячим мыльным раствором. После обработки моющей жидкостью посуду хорошо ополаскивают (не менее 5 раз) водопроводной, а затем 2—3 раза дистиллированной водой. Для более полного удаления воды пробирку следует несколько раз осторожно потряхнуть над раковиной или слегка ударить по ней пальцем, держа пробирку вверх дном. Стаканы, часовые стекла, стеклянные палочки и фарфоровые чашки ополаскивают водопроводной водой удалив приставшие частицы ершиком и моют мыльным раствором. Снова ополаскивают водопроводной водой, а затем дистиллированной. Вымытые стаканы ставят вверх дном на фильтровальную бумагу. Чистые и сухие стеклянные палочки хранят в пробирке или стаканах. Капельные пипетки моют под струей водопроводной воды, предварительно сняв с них резиновые колпачки. Затем удаляют приставшие частицы осадка тонким поролон или фильтровальной бумагой, свернутой в жгутик. При необходимости их погружают в моющие жидкости. Очищенные пипетки ополаскивают водопроводной и дистиллированной водой. Резиновые колпачки промывают дистиллированной водой и, надев их на пипетки, удаляют из носиков пипеток оставшуюся жидкость.

**Нагревание и выпаривание.** Растворы, находящиеся в пробирках, нагревают, поместив их в водяную баню (нагревать на открытом огне нельзя!). Вместо бани можно использовать стеклянный стакан, снабженный вкладышем с отверстиями для пробирок. Водяные бани нагревают на сетке над газовой горелкой. Выпаривать растворы можно в фарфоровой чашке или тигле, поместив их в воздушную или песочную баню. Остаток после выпаривания прокаливают на голом огне, помещая чашку на тигель в фарфоровый треугольник. Небольшие объемы раствора (1—2 капли) выпаривают на предметном стекле, держа его чуть выше верхнего пламени горелки. Выпаривание прекращают при появлении белого налета по краям капли.

**Осаждение.** Реакции осаждения проводят чаще всего в центрифужных пробирках, в которые помещают анализируемый раствор и затем добавляют требуемый реактив. При необходимости содержимое пробирки нагревают на водяной бане. При образовании коллоидного раствора нагревание продолжают еще несколько минут. Если осаждение используется для разделения ионов, то проверяют полноту осаждения, добавляя в пробирку с фильтратом (центрифугатом) 1 каплю осадителя. При появлении мути добавляют еще несколько (3—5) капель реактив перемешивают, фильтруют (центрифугируют) и СНОВА повторяют проверку полноты осаждения.

**Центрифугирование.** Используют ручные и электрические центрифуги. Чтобы не разбить пробирки во время центрифугирования, на дно патрона вкладывают кусочек ваты. Для отделения осадка от раствора в два противоположно поставленных патрона вставляют пробирки, наполненные равными объемами жидкости. Если требует' отделить раствор от осадка в одной пробирке,

в другую наливают такой же объем воды. Без это возникающая при вращении вибрация может привес' к искривлению оси центрифуги. Если центрифуга электрическая, ее закрывают крышкой после помещения пробирки и включают в сеть на 1—2 мин. Крышку открывают после полной остановки центрифуги и вынимают из нее пробирки. Ручную центрифугу начинают вращать плавным движением ручки, постепенно ускоряя вращения Через 1—2 мин ручку снимают и дают центрифуге остановиться. Рукой или каким-либо предметом останавливать центрифугу категорически воспрещается.

**Фильтрование.** Фильтрование проводят различны! способами. Фильтрование через бумажный фильтр. Лист фильтровальной бумаги складывают вчетверо, обрезают ножницами по размеру воронки с таким расчетом, что

Один слой отделяют от трех других и полученный обратный конус вкладывают в стеклянную воронку. Смочив фильтр дистиллированной водой и прижав его к стенке воронки начинают фильтровать.2. Фильтрование через вату. В нижний конец пипетки плотно вставляют маленький тампон из ваты и затем набирают раствор Фильтрование через полоску фильтровальной бумаги. Полоску фильтровальной бумаги размером 5x15 мм складывают вчетверо и, смочив двумя каплями воды, помещают на часовое стекло рядом с жидкостью. Жидкость отсасывают пипеткой через бумагу.

**Промывание и растворение осадков.** Отделенный от жидкости осадок, который будет подвергаться дальнейшему исследованию, хорошо промывают на фильтре дистиллированной водой из промывалки или из пробирки другой жидкостью. При центрифугировании центрифугат отделяют пипеткой и к осадку добавляют 1—1,5 см<sup>3</sup> дистиллированной воды (или специальной промывной жидкости), перемешивают стеклянной палочкой и снова центрифугируют. Операцию повторяют 2—3 раза. Осадок растворяют или в пробирке, или на фильтре, добавляя по каплям растворитель (растворы кислот, щелочей или солей) и помешивая стеклянной палочкой (в пробирке). Для проведения химического анализа применяют растворы химических реактивов, которые должны отвечать определенным требованиям, излагаемым в государственных стандартах (ГОСТ). Химические реактив в зависимости от степени чистоты и примесей имеют квалификацию: чистый (ч.), чистый для анализа (ч.д.а. химически чистый (х.ч.), спектрально чистый (сп.ч эталонно чистый (э.ч.), особо чистый (ос.ч.). На этикетке склянки с реактивом указывают его название, номе ГОСТа, квалификацию, содержание и характер примесей

При работе с реактивами необходимо соблюдать определенные правила.

1. Реактивы хранят в банках с закрытыми пробками оберегая от загрязнений. Недопустимо высыпать обратно в банку реактив, случайно рассыпанный на столе. Его собирают и хранят отдельно. Нельзя менять крышки и пробки от банок с разными реактивами.

2. Реактивы берут из банок шпателями, фарфоровыми ложками или роговыми совочками. Комки разминают стеклянными палочками. Руками реактивы брать нельзя. Жидкие реактивы наливают, держа склянку этикеткой вверх. Нельзя допускать загрязнение этикеток реактивом. Крышки и пробки от склянок с реактивами кладут на стол тыльной частью. Загрязненные и перепутанные крышки и пробки необходимо тщательно вымыть и высушить.

3. Работы с концентрированными растворами кислот, щелочей, аммиака, сероводорода, а также с органическими растворителями проводят в вытяжных шкафах с включенной тягой.

4. Растворы реактивов хранят в специальных склянках

со стеклянными пробками. Резиновые пробки использовать не рекомендуется. Во избежание присыхания пробок к горлышку склянки необходимо после отливания реактива протирать насухо пробку и горлышко склянки фильтровальной бумагой. Выливать обратно в склянку отлитый раствор реактива нельзя. Склянки с растворами реактивов должны иметь четко оформленную этикетку с указанием наименования, концентрации раствора и даты приготовления.

5. На рабочем месте должны находиться только те реактивы, которые необходимы для выполнения текущей работы.

*Дополнительная литература:*

1. *Аналитическая химия: практикум по качественному анализу/ Калинингр. гос. ун-т; сост. Ю. В. Королева, сост. Я. В. Веремейчик, сост. Т. Н. Куркова. - Калининград: Изд-во КГУ, 2002. - 35 с. НА(11)*

2. *Тикунова, И. В. Практикум по аналитической химии и физико-химическим методам анализа: учеб. пособие для вузов/ И. В. Тикунова, Н. А. Шаповалов, А. И. Артеменко. - М.: Высш. шк., 2006. - 208 с.: ч.з. NI(1)*

*Контрольные вопросы и задачи:*

1. В рабочую тетрадь зарисуйте типы химической мерной посуды: мерные пипетки, цилиндры, мерные колбы, бюретки.
2. Что такое класс точности химической посуды?
3. Что такое класс точности приборов?
4. На титрование 20,00 мл раствора NaCl пошло 18,62 мл 0,1000 н. Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (f экв. =1/2). Рассчитать молярную концентрацию раствора NaCl.
5. Навеску KSCN массой 4,856 г растворили в мерной колбе вместимостью 500,0 мл. На титрование 25,00 мл полученного раствора израсходовали 24,95 мл раствора Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Определить титр раствора Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.
6. Какую массу металлического цинка необходимо растворить в H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> для приготовления 100,0 мл 0,01 М раствора ZnSO<sub>4</sub>?
- 7.

*Для получения зачета по работе студент должен:*

1. *Представить рабочую тетрадь с оформленным конспектом занятия.*
2. *Ответы на контрольные вопросы и задачи.*
3. *Выполнить мини-тест по теме.*

### **Лабораторно-практическая работа №3**

#### **Титриметрические методы в химико-экологической экспертизе**

##### **Кисотно-основное титрование**

*Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора соляной кислоты»*

**План работы:**

3. *Изучение методики работы.*
4. *Выполнение лабораторной работы.*

**Цель работы:** приобретение навыков приготовления растворов точной концентрации.

**Приборы и реактивы:** Технохимические весы, разновесы; ареометр; цилиндры, мерные колбы, конические колбы, бюретка.

Концентрированная соляная кислота; тетраборат натрия, х.ч.; Индикаторы: метиловый оранжевый.

### 1. Приготовление приблизительно 0,1М раствора соляной кислоты.

В узкий цилиндр поместите ареометр так, чтобы он мог свободно перемещаться по цилиндру. По стеклянной палочке, осторожно, стараясь не намочить верхнюю часть ареометра, наливайте в цилиндр концентрированную соляную кислоту (**под тягой!**) до тех пор, пока ареометр не всплывет. Определите плотность кислоты. По справочным таблицам найдите процентное содержание кислоты, отвечающее данной плотности.

Рассчитайте необходимый объем концентрированной соляной кислоты, отмерьте его с помощью маленького цилиндра, перенесите в мерную колбу и долейте дистиллированной водой до необходимого объема. Тщательно перемешайте раствор.

### 2. Приготовление раствора тетрабората натрия (буры).

Тетраборат натрия применяют для стандартизации растворов кислот и оснований.

Рассчитайте необходимое для приготовления заданного преподавателем объема раствора количество декагидрата тетрабората натрия. С помощью теххимических весов отвесьте необходимое количество вещества, перенесите его в мерную колбу. Долейте дистиллированной водой до половины, тщательно перемешайте до полного растворения соли. Затем долейте водой до метки и опять тщательно перемешайте.

### 3. Стандартизация раствора соляной кислоты по тетраборату натрия.

При растворении тетрабората натрия в воде происходит реакция:



то есть разбавленный раствор тетрабората натрия можно рассматривать как раствор борной кислоты, наполовину оттитрованный сильным основанием (буферный раствор). При добавлении кислоты в раствор тетрабората натрия протекает протолитическая реакция



#### а равновесие смещается в сторону образования борной кислоты (почему?).

В бюретку наливают раствор соляной кислоты. Отбирают пипеткой 10 мл стандартного раствора тетрабората натрия и переносят его в коническую колбу для титрования., добавляют около 200 мл воды, одну каплю метилового оранжевого и титруют кислотой до изменения окраски индикатора от желтой в розовую.

При расчетах точной концентрации соляной кислоты необходимо пользоваться законом эквивалентов.

#### Дополнительная литература:

1. Алексеев, В. Н. Количественный анализ: учеб. для вузов/ В. Н. Алексеев ; под ред. П. К. Агасяна. - 5-е изд. - М.: Альянс, 2013. - 504 с. УБ(24), ч.з.Н1(1)

#### Контрольные вопросы и задачи:

Вычислить концентрацию одного из реагирующих веществ.

1. К 20,55 мл 0,1 М раствора аммиака добавлено 20,50 мл соляной кислоты. рН раствора 7,52.
2. К 22,2 мл 0,125 М раствора аммиака добавлено 25 мл соляной кислоты. рН = 7,24.
3. К 14,78 мл фосфорной кислоты добавлено 30 мл 0,098 М раствора NaOH. рН раствора 9,40.
4. К 20,15 мл 0,1 М раствора тринатрийфосфата добавлено 19,84 мл соляной кислоты. рН раствора 5,72.

*Для получения зачета по данной работе студент должен:*

- 1. Выполнить лабораторную работу*
- 2. Показать рабочую тетрадь с оформленной работой и расчетами*
- 3. Ответить на контрольные вопросы и решить задачи.*

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химико-экологическая экспертиза» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

### Перечень лабораторного оборудования и материалов

№	Наименование лабораторного оборудования и приборов
1.	Аналитические весы ВАР-200
2.	Аналитические весы GH-202
3.	Аналитические весы LEKI B3103
4.	Аналитические весы CAUW 220D
5.	Электронные весы ВТ- 300
6.	Дистиллятор Аква ДЭ-4
7.	Бидистиллятор GFL 2104
8.	Деионизатор воды Smart2Pure3
9.	Бидистиллятор БС
10.	Спектрофотометр СФ-14
11.	Спектрофотометр КФК 3
12.	Спектрофотометр LEKI SS
13.	Спектрофотометр СПЕКОЛ 1300
14.	Анализатор вольтамперометрический ЭКОТЕСТ-ВА
15.	Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой ОПТИМА 8000 ICP с автосамплером
16.	Анализатор ртути FIMS 100 с автосамплером
17.	Анализатор влажности MS-70.
18.	Базовый модуль атомно-абсорбционного спектрометра novAA-315 SA
19.	Батометр БРМ-1

20.	Батометр универсальный БУ-5
21.	Дночерпатель штанговый ГР-1
22.	Кислородомер CyberScan DO 100
23.	Концентратомер нефтепродуктов ИКН -025 в комплекте
24.	Лаборатория LZV 729 портативная на основе DR/2800
25.	Пламенный фотометр ПФМ-У4.1
26.	Печь муфельная L9/11
27.	Плитка со стеклокерамической поверхностью SLK 2
28.	Пробоотборная система ПЭ-110, ПЭ-1220
29.	Программируемый цифровой термоблок для анализа на ХПК DRB 200,
30.	Рампа газовая одноколлекторная на 4 баллона
31.	Портативные рН-метры
32.	Стационарные рН-метры
33.	Система OxiTop Control 12
34.	Система микроволнового разложения Speedwave four
35.	Солемер EcoScan SALT6 портативный
36.	Уровнемер ручной Eijkelkamp
37.	Шкаф сушильный Memmert UN 30
38.	Лабораторная плитка
39.	Комплекты лабораторной посуды
40.	Вытяжные шкафы
41.	Набор специализированной лабораторной мебели
42.	Расходные материалы для подготовки лабораторных работ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Химико-экологическая экспертиза» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Химия»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Королева Юлия Владимировна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	4
1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Химия».....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения .....	4
1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы. .....	4
1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю). .....	8
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины .....	8
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	9
4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	17
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля). .....	20
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля). .....	21
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля). .....	21
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	24
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю). .....	25

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Химия»

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения

Целью освоения дисциплины "Химия" - формирование представлений о закономерностях протекания химических реакций в различных средах и развитие у студентов химического мировоззрения.

Задачи дисциплины:

- систематизация, закрепление, углубление теоретических знаний по химии;
- приобретение умений использовать при изучении дисциплин, в своей производственной деятельности достижения химии, методы химического исследования;
- овладение практическими навыками химического эксперимента для решения профессиональных задач;
- овладение навыками химических расчетов применительно к задачам профессиональной деятельности, развитие навыков самостоятельной работы.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> о химических системах и реакционной способности веществ, <b>Знает</b> основные химические законы и понятия <b>Умеет</b> записывать уравнения химических реакций, производить расчеты, применять базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования <b>Владеет</b> химической терминологией, навыками безопасной работы с химическими реактивами

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Химия» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.04.04) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе во 2-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	Физика	Химия	Ландшафтоведение Почвоведение с основами географии почв Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской

			деятельности)) Производственная практика (научно-исследовательская работа)
--	--	--	--

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоёмкость дисциплины «Химия» составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоёмкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>74,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>70</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	26
Лабораторные работы	26
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	69,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>экзамен</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Строение вещества и	18,15	2	4	4	0,5	–	–	7,65

химическая связь								
Тема 2. Термодинамика и кинетика химической реакции	24,5	2	4	6	0,5	–	–	14
Тема 3. Растворы. Физико-химические свойства растворов и электролитическая диссоциация	41	6	10	8	1,0	–	–	16
Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции и окислительно-восстановительные процессы	18,5	2	4	4	0,5	–	–	8
Тема 5. Комплексообразование и реакции с участием комплексных соединений	14,5	2	2	2	0,5	–	–	8
Тема 6. Дисперсное состояние вещества	16,5	2	2	2	0,5	–	–	8
Тема 7. Кристаллы и кристаллическое состояние вещества	10,5	2	–	–	0,5	–	–	8
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часа/43 Е</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	<b>69,65</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>							

### Содержание курса

#### Тема 1. Строение вещества и химическая связь

Материя, вещество, поле. Атомное ядро и изотопы. Устойчивость и распространенность ядер атомов. Ядерные реакции. Радиоактивность в природе. Радиоактивность гидросферы и атмосферы. Тяжелая вода. Изотопный обмен. Разделение изотопов. Измерение ядерных излучений. Определение возраста природных объектов. Фазовые состояния вещества. Газообразное состояние вещества. Моль. Валентность. Соединения переменного состава. Электронное строение атома. Электронное строение атома водорода. Многоэлектронные атомы. Периодичность свойств элементов. Молекулы. Химическая связь. Метод валентных связей. Гибридизация электронных орбиталей. Одинарная, двойная и тройная связи,  $\delta$ - и  $\pi$ -связи. Метод молекулярных орбиталей. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Водородная связь. Металлическая связь. Анализ типов химической связи.

#### Тема 2. Термодинамика и кинетика химической реакции

Системы. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Энтропия и ее изменение в химическом процессе. Изобарный потенциал реакции. Термодинамическая константа равновесия. Диаграмма состояния воды. Правило фаз Гиббса. Открытые системы. Стационарное состояние. Диссипативные структуры. Флуктуация. Бифуркация. Нелинейные процессы. Непредсказуемость. Ячейки Бенара. Механизмы образования структур в первоначально беспорядочной системе.

Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Кинетическое уравнение и порядок реакции. Молекулярность реакции. Реакции первого порядка. Представление о механизмах реакции. Катализ. Колебательные процессы. Циклические процессы и круговорот веществ. Цепные реакции. Константа равновесия реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Неравновесная кинетика. Переход из метастабильного состояния. Реакции при низких температурах. Некоторые факторы, влияющие на скорость реакции. Основное уравнение химической кинетики

#### Тема 3. Растворы. Физико-химические свойства растворов и электролитическая диссоциация

Аномальные свойства воды. Ионные произведения воды. Процессы при диссоциации воды. Растворы. Концентрации. Растворимость. Природные воды. Очистка воды. Давление насыщенного пара. Отклонение от закона Рауля. Эбулиоскопия и криоскопия. Осмотическое давление. Электролиты и неэлектролиты. Сильные электролиты. Слабые электролиты. Теория растворов сильных электролитов. Влияние некоторых факторов на растворимость. Кислоты и основания. Индикаторы. Растворы кислот и оснований. Гидролиз ионов. Буферные растворы. Реакции амфотерного перехода. Влияние среды раствора на состав иона.

#### **Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции и окислительно-восстановительные процессы**

Понятие о реакциях окисления – восстановления. Окислители и восстановители. Соединения хлора и хлорирование воды. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Электродные потенциалы. Электродвижущая сила реакции. Формула Нернста. Механизм окислительно-восстановительной реакции. Реакции на границе металл-раствор. Диаграммы  $E - pH$ . Концентрационные элементы. Электрохимическая коррозия. Электролиз и аккумуляторы.

#### **Тема 5. Комплексообразование и реакции с участием комплексных соединений**

Комплексные соединения и их получение. Строение и свойства комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Константа нестойкости и константа устойчивости. Двойные соли. Растворы комплексных соединений. Образование комплексных соединений. Гидраты. Изомерия комплексных соединений. Реакции с участием комплексных соединений. Особые случаи комплексообразования.

#### **Тема 6. Дисперсное состояние вещества**

Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Коллоидные растворы. Лиофильные и лиофобные системы. Суспензии. Золи. Гранула и мицелла. Строение мицеллы. Термодинамические и кинетические факторы устойчивости коллоидных систем. Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Влияние способа получения коллоидного раствора на заряд коллоидной частицы. Электрокинетические явления. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция. Пептизация. Седиментация. Диализ. Гели. Эмульсия. Пены. Коллоидные растворы в природных водах. Почва. Аэрозоли. Глобальное запыление. Дым, туманы и облака. Поверхностные явления. Расклинивающее давление. Примеры реакций образования плотной дымки, окутывающей промышленные города; реакций, описывающих процессы при возникновении химического и фотохимического смога. Поверхностные явления.

#### **Тема 7. Кристаллы и кристаллическое состояние вещества**

Строение кристаллов. Энергия кристаллической решетки. Дефекты кристаллической структуры. Анизотропия. Полиморфизм. Изоморфизм и твердые растворы. Магнитные свойства кристаллов. Люминесценция. Образование кристаллов. Гидраты газов. Жидкие кристаллы.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

- Материалы лекций
- Материалы практических занятий
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы "Интернета"
- Методические рекомендации и указания

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

##### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Основные понятия и законы химии. Строение вещества	ОПК-1	ОПК-1.3	аудиторный рубежный	типовые расчеты
Тема 2. Термодинамика и кинетика химической реакции	ОПК - 1	ОПК – 1.3	аудиторный рубежный	типовые расчеты лабораторные работы тестирование
Тема 3. Растворы. Физико-химические свойства растворов Электролитическая диссоциация	ОПК - 1	ОПК – 1.3	аудиторный рубежный	типовые расчеты лабораторные работы тестирование
Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции и окислительно-восстановительные процессы	ОПК - 1	ОПК – 1.3	аудиторный рубежный	типовые расчеты лабораторные работы тестирование
Тема 5. Комплексообразование и реакции с участием комплексных соединений	ОПК - 1	ОПК – 1.3	аудиторный рубежный	типовые расчеты лабораторные работы тестирование
Тема 6. Дисперсное состояние вещества	ОПК - 1	ОПК – 1.3	аудиторный рубежный	типовые расчеты лабораторные работы тестирование
Тема 7. Кристаллы	ОПК - 1	ОПК – 1.3	аудиторный рубежный	типовые расчеты лабораторные работы

#### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания	Требования к выполнению
лабораторная работа защита лабораторной работы	индивидуальная	зачтено/не зачтено	лабораторные работы выполняются в малых группах по 2 человека. Должны быть оформлены в соответствии с требованиями к лабораторным журналам. Зачет по лабораторной работе выставляется только после ее защиты – ответов на вопросы по теме эксперимента
тесты	индивидуальная	100 балльная	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

#### Тестирование

**Целью тестирования** является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы
Какой из перечисленных законов не относится к стехеометрическим?	закон Авогадро	7
	постоянства состава	
	кратных отношений	
	Гей-Люссака	
	эквивалентов	
	сохранения массы	
	действующих масс	
На сжигание 2,8 г. металла требуется 2,49 г кислорода. Какой это металл? Напишите название.		алюминий
Поставьте в соответствие законы и их определение	Закон	1-2, 2-1, 3-3
	Определяет	

	Бойля-Мариотта	зависимость свойств идеальных газов от температуры при $p = \text{const}$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$							
	Закон Гей-Люссака	Определяет зависимость свойств идеальных газов от давления при $t = \text{const}$ $p_1 V_1 = p_2 V_2$							
	Закон Шарля	Определяет зависимость свойств идеальных газов при $V = \text{const}$ $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$							
Распределение электронов по орбиталям в основном состоянии атома определяется	<table border="1"> <tr><td>принципом Паули</td></tr> <tr><td>уравнением Шредингера</td></tr> <tr><td>правилом Хунда</td></tr> <tr><td>постулатом Бора</td></tr> <tr><td>правилом Клечковского</td></tr> </table>		принципом Паули	уравнением Шредингера	правилом Хунда	постулатом Бора	правилом Клечковского	1, 3, 5	
принципом Паули									
уравнением Шредингера									
правилом Хунда									
постулатом Бора									
правилом Клечковского									
Выберите наименее прочные химические связи.	<table border="1"> <tr><td>неполярная ковалентная</td></tr> <tr><td>полярная ковалентная</td></tr> <tr><td>донорно-акцепторная</td></tr> <tr><td>ионная</td></tr> <tr><td>межмолекулярная</td></tr> <tr><td>водородная</td></tr> </table>		неполярная ковалентная	полярная ковалентная	донорно-акцепторная	ионная	межмолекулярная	водородная	5, 6
неполярная ковалентная									
полярная ковалентная									
донорно-акцепторная									
ионная									
межмолекулярная									
водородная									

### Задачи

1. Какой объем (л) при температуре 20°C и давлении 250 кПа занимает аммиак массой 51 г,  $M(\text{NH}_3) = 17$  г/моль,  $R = 8,31$  Дж/моль·К?

2. В состав вещества входят 30,7 % калия ( $M = 39$  г/моль), 25,2 % серы ( $M = 32$  г/моль) и 44 % кислорода ( $M = 16$  г/моль). Определить простейшую формулу.

3. Рассчитать величину энтальпии реакции  $\text{CaO (тв)} + \text{H}_2\text{O (ж)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \text{ (тв)}$  по стандартным значениям энтальпий -  $\Delta H^0_{298}(\text{CaO}) = -635,1$  кДж;  $\Delta H^0_{298}(\text{H}_2\text{O}) = -285,84$  кДж;  $\Delta H^0_{298}(\text{Ca(OH)}_2) = -986,2$  кДж:

4. Как изменится скорость реакции  $2 \text{NO (г)} + \text{O}_2 \text{ (г)} \rightarrow 2 \text{NO}_2 \text{ (г)}$ , если уменьшить объем реакционного сосуда в 3 раза?

5. Вычислить молярную концентрацию 10% раствора хлорида натрия.

6. Вычислите температуру кипения раствора серной кислоты с молярной концентрацией, равной 1,134 моль/кг. Изотонический коэффициент серной кислоты в

этом растворе равен 2,61,  $E(\text{H}_2\text{O}) = 0.52 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$ .

7. Глицерин ( $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ ) ( $M = 92,1 \text{ г/моль}$ ) массой 2,76 растворили в воде массой 200 г,  $K(\text{H}_2\text{O}) = 1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$ . При какой температуре замерзает этот раствор?

8. Вычислить pH раствора. 40 г NaOH ( $M = 40 \text{ г/моль}$ ) растворили в 2 л воды.

9. Вычислить степень диссоциации 0,1 М раствора уксусной кислоты,  $K_{\text{дисс.}} = 1,76 \cdot 10^{-5}$

10. Вычислить ПР, если 3,84 мг  $\text{PbSO}_4$  ( $M = 303,3 \text{ г/моль}$ ) растворили в 100 мл воды.

### Отчет по лабораторной работе и собеседование

Собеседование используется как средство контроля усвоения студентом практического материала во время выполнения лабораторной работы. Собеседование - форма защиты лабораторной работы.

#### Перечень вопросов для собеседования

#### Лабораторная работа 1. Химическая лаборатория. Правила поведения и выполнения основных операций.

1. Общие правила работы в химической лаборатории.
2. Что следует предпринять, если в лаборатории возник очаг возгорания?
3. Правила работы со спиртовками.
4. Расскажите о работе в лаборатории с электрическим током.
5. Какие правила необходимо соблюдать при работе со концентрированными кислотами?
6. Основные правила работы с токсичными соединениями. Меры безопасности и первая помощь при отравлении.
7. Какие действия следует предпринять при попадании в глаза щелочи (кислоты)?
8. Неотложная помощь при ожогах кислотами.
9. Неотложная помощь при ожогах щелочами.
10. Основные меры предосторожности при работе с бромом.
11. Первая помощь при термических ожогах.
12. Первая помощь при химических ожогах.
13. Первая помощь при порезах, ушибах и иных травмах.
14. Расскажите о работе с приборами, находящимися при пониженном давлении.
15. Правила работы с легковоспламеняющимися жидкостями.
16. В каких аналитических операциях применяют платиновую посуду? Каковы правила пользования ею?
17. Перечислите виды воронок, применяемых в химической лаборатории. Каково их назначение?
18. Составьте перечень измерительной посуды, применяемой в количественном анализе, укажите область применения.

19. Какие нагревательные приборы используются в аналитической лаборатории, для каких операций?

20. В чем различие между теххимическими и аналитическими весами? Каковы правила взвешивания?

21. Приведите краткую характеристику операций: осаждение, центрифугирование, проверка на полноту осаждения.

22. Что такое декантация, фильтрование? Перечислите виды фильтрования, необходимое оборудование, посуду, способы подготовки фильтров.

23. Укажите способы экстрагирования, необходимое оборудование и посуду.

24. Какие методы очистки посуды применяются в химической лаборатории? Укажите вещества-окислители, наиболее широко используемые в этих целях.

25. Перечислите основные правила работы в аналитической лаборатории.

## **Лабораторная работа 2. Определение эквивалентной массы металла**

1. Что изучает химия?

2. Какие явления относятся к физическим, а какие к химическим свойствам веществ. Приведите примеры.

3. Дайте определение понятиям: «атом», «молекула», «простое вещество», «сложное вещество»

4. Что изучает стехиометрия? Что такое стехиометрические коэффициенты и стехиометрические индексы?

5. Что такое «моль»? Как вычислить молярную массу вещества?

6. Чем современная трактовка атомно-молекулярного учения отличается от трактовки М.В. Ломоносова?

7. Сформулируйте закон сохранения массы и энергии.

8. Объясните, почему закон сохранения массы справедлив для химических реакций, но нарушается в ядерных процессах?

9. Сформулируйте закон постоянства состава.

10. В чем отличие классической и современной формулировки закона постоянства состава? Объясните возможность получения соединений с переменным составом.

11. Сформулируйте закон кратных отношений.

12. Сформулируйте закон простых объемных отношений.

13. Сформулируйте закон Авогадро.

14. Как формулируется следствия из закона Авогадро?

15. Какие условия газового состояния называются нормальными?

16. Что называется химическим эквивалентом? Каков его смысл и как его определить в различных условиях?

17. Сформулируйте закон эквивалентов.

18. Что называется химической реакцией?

19. Что такое эквивалент и молярная масса эквивалента?

20. Как рассчитывается молярная масса эквивалента вещества для химических элементов и соединений различных классов (соли, оксиды, кислоты, основания), а также для соединений, проявляющих свойства окислителей или восстановителей?

21. Рассчитать молярную массу эквивалента перманганата калия  $\text{KMnO}_4$ , рассматривая данное соединение как: а) соль; б) окислитель, превращающийся в  $\text{MnO}(\text{OH})_2$ ; в) окислитель, превращающийся в  $\text{MnSO}_4$

22. Какой объем оксида углерода  $\text{CO}$ , взятый при нормальных условиях требуется для получения железа из 1 кг его оксида  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ?

23. Рассчитать молярную массу эквивалента азотной кислоты  $\text{HNO}_3$ , рассматривая данное соединение как: а) кислоту б) окислитель, превращающийся в  $\text{NO}$  в) окислитель, превращающийся в  $\text{NH}_3$

### **Лабораторная работа 3. Определение энтальпии реакции нейтрализации**

1. Приведите примеры открытых, закрытых и изолированных систем.
2. Дайте определение функции состояния и назовите их.
3. Дайте определение понятиям энтальпия, энтропия.
4. Что служит критерием термодинамической возможности самопроизвольного протекания химических реакций в изолированной системе?
5. Что служит критерием термодинамической возможности самопроизвольного протекания химических реакций в неизолированной системе?
6. Приведите примеры обратимых и практически необратимых реакций в окружающей среде.
7. Поясните различия истинного и ложного равновесия на примере синтеза аммиака (истинное равновесие) и получения воды (ложное равновесие).
8. Каким образом можно повлиять на равновесие. Перечислите факторы и поясните.
9. Что такое термодинамическая константа равновесия?
10. Рассмотрите диаграмму состояния воды. Объясните с помощью диаграммы правило фаз.
11. Почему различаются тепловые эффекты реакции нейтрализации с разными кислотами и основаниями?

### **Лабораторная работа 4. Скорость химических реакций**

1. Дайте определение скорости реакции
2. Назовите и поясните способы определения порядка реакции. Приведите примеры реакций нулевого, первого, второго и третьего порядков.
3. Для каких реакций концентрация исходного вещества всегда линейно уменьшается со временем?
4. От чего зависит константа скорости реакции?
5. Каков физический смысл константы скорости реакции, энергии активации?
6. Как объяснить с теории позиции активного комплекса увеличение скорости гомогенной реакции в присутствии катализатора?
7. В соответствии с данными опытов предскажите, как изменится скорость реакции при разбавлении в 2 раза.
8. Что такое порядок реакции? Приведите примеры реакций нулевого и первого порядков.
9. В соответствии с опытом предскажите на сколько градусов необходимо нагреть систему, чтобы скорость реакции увеличилась в 8 раз.

10. Зависит ли энергия активации от температуры? От катализатора?
11. Каков механизм влияния катализатора на скорость реакции?
12. Что такое молекулярность реакции?

### **Лабораторная работа 5. Приготовление растворов заданных концентраций.**

#### **Определение концентрации методом титрования.**

1. Растворы: определение, классификация.
2. . Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, моляльная концентрация, мольная доля
3. Формулы перехода от одного способа выражения концентрации раствора к другому.
4. Как рассчитать молярную массу эквивалента в методе кислотно-основного титрования?
5. Почему при титровании сильной кислоты сильным основанием можно применять оба индикатора (фенолфталеин и метиловый оранжевый), а при титровании слабой кислоты сильным основанием – только фенолфталеин?
6. Рассчитайте титр раствора NaOH, титр по серной кислоте.
7. Как приготовить 0,1 М раствор NaOH из 20% раствора (плотность раствора посмотреть по справочнику).
8. Что такое первичный и вторичный стандартный раствор?
9. Почему раствор NaOH – вторичный стандарт?
10. К какому типу стандартных растворов относится серная кислота?

### **Лабораторная работа 6. Ионообменные реакции**

1. Чем обусловлено отличие свойств электролитов от неэлектролитов?
2. Почему растворы кислот, оснований, солей не подчиняются законам идеальных растворов?
3. Что такое кислота, основание, соль с точки зрения теории электролитической диссоциации?
4. Как диссоциируют многоосновные кислоты, многокислотные основания, основные и кислые соли?
5. Приведите математическое выражение закона разведения Оствальда. От чего зависит степень диссоциации слабого электролита? Как она связана с константой диссоциации?
6. Объясните, почему растворы слабых электролитов характеризуются величиной степени диссоциации, а растворы сильных электролитов – величиной «кажущейся степени диссоциации».
7. Что такое ионная сила раствора? Коэффициент активности? Активность?
8. Приведите уравнение реакции автопротолиза воды и константу равновесия этого процесса?
9. Что такое буферная система, буферный раствор? Дайте определение.
10. Исходя из полученных результатов опыта, предложите понятие «буферный раствор».

11. Укажите термодинамические и кинетические условия равновесия в системе малорастворимое соединение с ионным типом связи – водный раствор этого соединения.
12. Произведение растворимости. Как рассчитать?
13. Какие факторы влияют на растворимость малорастворимого соединений?
14. Что такое высаливание?
15. Что такое солевой эффект?

### Лабораторная работа 7. Гидролиз солей

1. Какие соли подвергаются гидролизу?
2. Напишите реакции гидролиза фосфата натрия, гидрофосфата натрия, дигидрофосфата натрия и объясните причину кислого реакции среды в одном из случаев.
3. Объясните, почему реакции гидролиза солей идут только по первой ступени?
4. Какие факторы влияют на смещение равновесия реакции гидролиза?
5. Составьте ионно-молекулярные уравнения следующих реакций:  

$$Al_2(SO_4)_3 + Pb(NO_3)_2 \rightarrow$$
6. Что называется степенью и константой гидролиза соли?
7. Имеются растворы солей KCl, NaCl, CuCl<sub>2</sub>, AlCl<sub>3</sub>. В каких растворах концентрация иона H<sup>+</sup> равна концентрации иона OH<sup>-</sup>? Ответ объясните.
8. Можно ли пользуясь фенолфталеином, отличить водный раствор Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> от водного раствора Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>? Ответ поясните.
9. Справедливо ли утверждение о том, что водные растворы NaCl и KCl имеют одинаковое значение водородного показателя среды? Ответ поясните.
10. На примерах гидролиза солей Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> и FeCl<sub>3</sub> и объясните ступенчатое протекание процесса гидролиза при нагревании или разбавлении растворов. Составьте уравнения реакций.

### Лабораторная работа 8. Окислительно-восстановительные реакции

1. Приведите примеры наиболее распространенных окислителей и восстановителей.
2. Как среды влияет на окислительно-восстановительные свойства вещества. Приведите примеры. В какой среде (кислой или щелочной) окислительные свойства перекиси водорода выражены сильнее? Ответ подтвердите справочными данными.
3. Каков состав продуктов восстановления азотной кислоты зависит от концентрации кислоты? Активности восстановителя?
4. Почему только концентрированная серная кислота является окислителем? Каков состав продуктов восстановления серной кислоты при взаимодействии с металлами? Неметаллами?
5. Приведите примеры веществ, обладающих окислительно-восстановительной двойственностью.
6. Из чего состоит гальванический элемент?
7. Какой электрод выполняет функции катода, анода?
8. От чего зависит направление окислительно-восстановительной реакции?
9. В чем заключается различие между анодным и катодным покрытием?

10. Какие реакции могут протекать при электролизе водного раствора соли с инертным катодом: угольным, платиновым и металлическим?
11. Как влияет среда на протекание окислительно-восстановительных реакций?
12. Как изменяется цвет растворов при протекании окислительно-восстановительных реакции с ионами марганца и хрома?
13. Какие из изученных ионов обладают окислительно-восстановительной двойственностью. Напишите реакции, подтверждающие это предположение.
14. Объясните, почему в реакции между бихроматом калия и нитритом натрия в кислой среде реакция окисления нитрит-иона идет до оксида азота, а не до нитрат-иона?
15. Определите молярные массы эквивалентов бихромата калия, перманганата калия, нитрита калия, иодида калия, сульфида натрия, сульфата железа, сульфита натрия в изученных окислительно-восстановительных реакциях.

### Лабораторная работа 9. Изучение реакции комплексообразования

1. Дайте определения и приведите примеры: координационного числа; донорного атома; дентатности лиганда; топичности лиганда; внутренней координационной сферы; внешней координационной сферы; координационного соединения; координационного полиэдра; –  $\pi$ -лиганда.
2. Назовите соединения:  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ ,  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ,  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$ ,  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Br}_2\text{Cl}_2]$ ,  $\text{H}_2[\text{PtCl}_6]$ ,  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ,  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ .
3. Напишите формулы комплексов: тетрахлородиаминокобальт(III)-анион, калий тетрахлородиаквакобальтат(III); натрий триоксалатохромат(III), калий трихлорэтиленплатинат(II); диамминдителиокарбамидплатина(II).
4. Объясните механизм образования ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму.
5. В чем заключается особенность строения комплексных соединений.
6. В чем особенность донорно-акцепторной связи? Как связь влияет на свойства соединений?
7. Перечислите свойства комплексных соединений.
8. Объясните условия образования осадка на примере реакции осаждения сульфата кальция.
9. Какие факторы влияют на растворимость малорастворимых электролитов?
10. К какой группе по кислотно-основной классификации относятся ионы меди, кобальта и железа. Объясните принадлежность к этим группам и их свойства, исходя из электронного строения.

### Лабораторная работа 11. Коррозия металлов

1. Электрохимический процесс. Количественные соотношения между величиной тока и количеством реагентов.
2. Двойной электрический слой на границе «металл–электролит». Электродный потенциал. Уравнение Нернста.
3. Химический и концентрационный гальванические элементы. ЭДС, электродные реакции.
4. Химические источники тока.
5. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.

6. Классификация коррозионных процессов.
7. Химическая коррозия. Законы роста оксидной пленки.
8. Факторы, влияющие на скорость газовой коррозии.
9. Электрохимическая коррозия. Анодные и катодные реакции.
10. Коррозионные среды и влияние дополнительных факторов.

### **Лабораторная работа 12. Изучение реакций золе- и гелеобразования**

1. Что такое степень дисперсности
2. Как классифицируют дисперсные системы
3. Почему коллоидно-дисперсные и грубодисперсные системы термодинамически неустойчивы?
4. Какие основные условия необходимо соблюдать для получения лиозолей?
5. Какие условия нужно соблюдать для получения устойчивых эмульсий?
6. Приведите примеры получения золей методами физической конденсации и физического диспергирования
7. Приведите примеры получения золей методами химической конденсации и химического диспергирования
8. Охарактеризуйте молекулярно-кинетические свойства золей и сравните их с истинными растворами
9. Какими способами можно различить раствор низкомолекулярного вещества и коллоидный раствор?
10. Что называют коагуляцией? Каковы внешние признаки коагуляции?
11. Укажите возможные продукты коагуляции золей.
12. Что такое пептизация?
13. Какими свойствами должен обладать осадок, чтобы его можно было пептизировать
14. Какие внешние признаки пептизации?
15. Какие осадки не пептизируются?

### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Химия» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия, необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (решение задач, защита лабораторной работы (собеседование));
- по результатам проверки лабораторных журналов (отчет);

- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «химия» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Все виды текущего осуществляются на практических занятиях, рубежного – во внеаудиторное время.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	типовые расчеты (задачи)	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Комплект заданий
2	Собеседование	Процедура защиты лабораторной работы, проводится либо в конце занятия при проверке отчета, либо во время консультации.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

		Проходит в форме личной беседы с преподавателем.	
3	Тест	Проводится вне аудиторных занятий. В назначенное преподавателем время. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="http://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

В тесте 20 вопросов. Время на выполнение от 30 до 40 минут в зависимости от темы.

«Отлично» - количество правильных ответов от 85% и более

«Хорошо» - количество правильных ответов 70-84%

«Удовлетворительно» - количество правильных ответов 50-69%

«Неудовлетворительно» - количество правильных ответов менее 50%.

#### Критерии и шкала оценивания лабораторной работы:

**Зачтено** - при устном ответе студент демонстрирует уверенное владение теоретическим и практическим материалом, разбирается в основных понятиях, грамотно формулирует положения и концепции, положенные в основу процессов, умеет объяснить механизмы процессов и реакций, знает нормативную, специальную литературу и использует эти знания для ответа; при этом отчет по лабораторной работе, которую студент защищает содержит информацию об использованном оборудовании и расходных материалах, написано уравнение химической реакции, результаты анализа сведены в таблицу, приведены формулы для расчета, указаны размерности регистрируемых и рассчитываемых величин, если требуется, то составлены схемы, графики, зависимости. Записи в журнале выполнены аккуратно, исправления (если есть) выполнены только карандашом. Вывод сформулирован и записан научным языком.

**Не зачтено** - студент демонстрирует неуверенное владение материалом, затрудняется в формулировании основных понятий, положений, не способен объяснить механизмы процессов и реакций, слабо владеет нормативной, специальной литературой –

или

- лабораторная работа не выполнена; или

- оформление отчета не соответствует требованиям, записи выполнены неряшливо, комментарии выполнены неграмотно, имеются многочисленные помарки, исправления; или

- уравнения химических реакций записаны не верно, не указаны аналитические сигналы, эффекты; или

- не сформулирован вывод или сформулирован неграмотно.

**Экзамен по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение лабораторных работ и защита отчета	зачтено/не зачтено
Тестирование	100

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-64	3
65-84	4
85-100	5

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1.Егоров, В. В. Общая химия : учебник для вузов / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6936-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/153684>

2.Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-7334-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/158949>

### **Дополнительная литература:**

1 Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 744 с. — ISBN 978-5-

8114-6983-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/153910>

2 Глинка, Н. Л. Общая химия: [Учеб. пособие для нехим. спец. вузов]/ Н. Л. Глинка; Под ред. А. И. Ермакова. - М.: Интеграл-Пресс, 2000. - 727 с.: ил.. - ISBN 5-89602-011-2: Имеются экземпляры в отделах всего 188: УБ(186), НА(1), ч.з.Н1(1)

3 Стась, Н. Ф. Задачи, упражнения и вопросы по общей химии : учебное пособие / Н. Ф. Стась, В. Н. Лисецкий. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-2282-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/91062>

4 Вопросы, упражнения и задачи по химии элементов : учебно-методическое пособие / составители У. Г.Магомедбеков [и др.] ; под редакцией У. Г. Магомедбекова. — Донецк : ДонНУ, 2019. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/161975>

5 Строение вещества. Строение кристаллов : учебное пособие / под редакцией К. Н. Мохова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/52473>

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Методические указания для обучающихся размещаются в системе [lms-3.kantiana.ru](https://lms-3.kantiana.ru) по факту формирования расписания.

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, вы-	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	сказывает предположения	
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа с справочной литературой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении отчета по лабораторной работе	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме лабораторного журнала
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### ***Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции***

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### ***Методические рекомендации к практическим занятиям***

Цель освоения дисциплины – формирование комплекса компетенций, позволяющих изучение *теоретических и практических основ химии*.

#### ***Общая концепция построения практических занятий***

На практических занятиях студенты выполняют различные упражнения, решают задачи, связанные с теоретическими расчетами, разбирают вопросы, связанные с возможностью проведения реакции в заданных условиях.

К доске приглашается студент, задача которого визуализировать ход решения, предложить алгоритм - подобрать соответствующее математическое выражение для конкретного равновесия. В результате вырабатывается индивидуальное или групповое решение, происходит обсуждение с обменом знаниями.

### **Тема 1. Строение вещества и химическая связь**

1. Простейшие стехеометрические расчеты
2. Электронная структура атомов и свойства элементов

### **Тема 2. Термодинамика и кинетика химической реакции**

1. Элементы химической термодинамики
2. Химическая кинетика

**Тема 3. Растворы. Физико-химические свойства растворов и электролитическая диссоциация**

1. Способы вычисления концентраций
2. Коллигативные свойства растворов
3. Электролитическая диссоциация
4. Вычисление рН растворов кислот, оснований, солей, буферных систем
5. Растворимость и произведение растворимости

**Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции и процессы**

1. Редокс-равновесия
2. Редокс процессы

**Тема 5. Комплексообразование и реакции с участием комплексных соединений**

1. Лигандообменные равновесия и процессы

**Тема 6. Дисперсное состояние вещества**

1. Свойства дисперсных систем

*Методические рекомендации к лабораторным работам*

На лабораторных работах студенты овладевают навыками экспериментальной работы по основным разделам курса. Цель занятий - получение практических навыков проведения количественного анализа. Посещение лабораторных занятий – обязательно. Пропущенные занятия должны быть отработаны. Контроль – выполнение экспериментальной задачи. Методические указания к выполнению лабораторных работ размещается в соответствии с расписанием в системе дистанционного обучения БФУ [ims-3.kantiana.ru](http://ims-3.kantiana.ru).

Лабораторные работы выполняются в мини-группах (по 2 человека). По результатам выполненной экспериментальной работы заполняется лабораторный журнал. Процедура защиты лабораторной работы состоит в следующем:

- проверка оформления лабораторного журнала, где должна быть указана цель проводимого исследования, написаны уравнения химических реакций, выполнены необходимые расчеты или сделаны все необходимые описания, правильность обработки результатов измерений.

- беседа по текущей теме, практические аспекты, которой рассматривались на занятии;

Для лабораторных работ студентам рекомендуется заполнить лабораторный журнал, который оформляется в соответствии со следующим планом.

1. Название работы
2. Реактивы и оборудование
3. Уравнения химических реакций (графики, схемы и т.п.).
4. Результаты эксперимента.
5. Выводы.

Лабораторный журнал проверяется преподавателем. В Лабораторном журнале все записи осуществляются ручкой, исправления должны быть выполнены аккуратно, зачеркивать неверные результаты можно только карандашом, не допускается использование корректора. Схемы, графики должны быть выполнены карандашом, оси координат при построении зависимостей, рамки таблиц выполняются только карандашом. Студенты защищают выполненное экспериментальное задание, объясняя суть выполненного эксперимента. Пропущенное занятие должно быть отработано.

**Перечень лабораторных работ**

Лабораторная работа 1. Химическая лаборатория. Правила поведения и выполнения основных операций.

Лабораторная работа 2. Определение эквивалентной массы металла

Лабораторная работа 3. Определение энтальпии реакции нейтрализации

Лабораторная работа 4. Скорость химических реакций

Лабораторная работа 5. Приготовление растворов заданных концентраций.

Определение концентрации методом титрования.

Лабораторная работа 6. Ионообменные реакции

Лабораторная работа 7. Гидролиз солей

Лабораторная работа 8. Качественные реакции

Лабораторная работа 9. Окислительно-восстановительные реакции

Лабораторная работа 10. Изучение реакции комплексообразования

Лабораторная работа 11. Коррозия металлов

Лабораторная работа 12. Изучение реакций золе- и гелеобразования

### ***Подготовка к контрольным мероприятиям***

Текущий контроль осуществляется в виде решения задач на практических занятиях и защиты лабораторных работ. Тестирование по блокам тем проводится во внеаудиторное время в соответствии с расписанием. При подготовке к тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение. Задания, тесты, др. размещаются в системе [lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru) в соответствии с расписанием.

### ***Самостоятельная работа***

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения учебной и методической литературы, подготовке тестированию и защитам лабораторных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Химия» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

Лаборатория оснащена химическими реактивами, лабораторной посудой и измерительным и вспомогательным оборудованием для выполнения лабораторных работ.

Перечень оборудования:

1. Комплект стеклянной лабораторной (химически- и термостойкой) посуды (колбы, пробирки, стаканы)
2. Комплект расходных материалов: химические реактивы - кислоты, щелочи, соли, металлы.
3. Вспомогательное оборудование: штативы для пробирок, штативы для бюреток; дистиллятор электрический, бани, центрифуга, плитки электрические;
4. Измерительное оборудование: термометр, барометр, мерная стеклянная посуда - цилиндры, бюретки, пипетки, колбы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института

живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Цифровая картография и геоинформационные системы»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Белов Николай Сергеевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	10
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	12
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	12
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	13
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	14
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Цифровая картография и геоинформационные системы».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Цифровая картография и геоинформационные системы» является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области применения технологий географических информационных систем (ГИС) при картографировании природных ресурсов, процессов и явлений, протекающих в окружающей среде.

#### Задачи дисциплины:

- Изучение тематики, содержания комплексных карт и методов их создания на глобальном, региональном и локальном уровне;
- Овладение существующими методиками картографирования
- Ознакомление с современным фондом карт
- Получение практических навыков в составлении карт и в их применении при решении профессиональных задач

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1. Использует современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-5.2. Применяет знания в области цифровой картографии, экологического картографирования, ГИС-технологий, используется стандартными программными	<b>Имеет представление</b> о теоретических основах, умениях и навыках в области использования аппаратно-программных средств ГИС для целей экологии и природопользования. <b>Знает</b> методы ГИС-картографирования природных ресурсов, их функциональные возможности и особенности применения. <b>Умеет</b> выполнять компоновку и дизайн карт в ГИС, создавать электронные карты при помощи прикладных ГИС-программ. <b>Владеет</b> навыками работы с основными профессиональными ГИС-пакетами, программами векторной, растровой графики и ГИС-приложениями для создания географических и тематических карт.

		продуктами для обработки и визуализации экологических данных	
--	--	--	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Цифровая картография и геоинформационные системы» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.06.03) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 4-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-5	Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании	Цифровая картография и геоинформационные системы	Экологическое картографирование Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности))

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Цифровая картография и геоинформационные системы» составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>58,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>54</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	–
Лабораторные работы	36
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–

<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	49,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	Экзамен

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Введение. Общие понятия и терминология геоэкологического картографирования	6,65	1	–	–	–	–	–	–	5,65
2. Источники и методы сбора информации для геоэкологического картографирования	9,25	3	–	2	0,25	–	–	–	4
3. Использование баз данных отечественных, зарубежных и международных организаций	8,25	2	–	2	0,25	–	–	–	4
4. Современные компьютерные и информационные технологии геоэкологического картографирования	11,25	2	–	4	0,25	–	–	–	5
5. Особенности и преимущества компьютерного и информационного геоэкологического картографирования	13,25	2	–	6	0,25	–	–	–	5
6. Покомпонентное геоэкологическое картографирование	15	2	–	6	1	–	–	–	6
7. Возможности геоэкологического картографирования отдельных процессов и явлений, происходящих в различных компонентах среды	22	3	–	8	1	–	–	–	10
8. Комплексное геоэкологическое картографирование	22	3	–	8	1	–	–	–	10
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/3 ЗЕ</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	<b>49,65</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>									<b>Экзамен</b>

## Содержание дисциплины

1. Введение. Общие понятия и терминология геоэкологического картографирования  
Определение, компоненты, основные функциональные возможности, классификации географических информационных систем. Источники данных для географических информационных систем
2. Источники и методы сбора информации для геоэкологического картографирования  
Онлайн базы данных. Открытые источники данных. Виды и типы данных. Векторные и растровые данные.
3. Использование баз данных отечественных, зарубежных и международных организаций  
Европейские, североамериканские, российские базы данных
4. Современные компьютерные и информационные технологии геоэкологического картографирования  
Принципы и методы картографирования в электронной среде. Классификация программ по предметной области
5. Особенности и преимущества компьютерного и информационного геоэкологического картографирования  
Способы загрузки и выгрузки данных. Современные технологии полевого сбора данных. Облачные технологии. «Озеро данных»
6. Покомпонентное геоэкологическое картографирование  
Виды, типы визуализации и способы расчетов
7. Возможности геоэкологического картографирования отдельных процессов и явлений, происходящих в различных компонентах среды  
Первичное моделирование. Виды и способы
8. Комплексное геоэкологическое картографирование  
Совокупность методов позволяющих создать прогностические модели.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы практических занятий;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий

##### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Введение. Общие понятия и терминология геоэкологического картографирования	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Устный опрос
2. Источники и методы сбора информации для геоэкологического картографирования	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
3. Использование баз данных отечественных, зарубежных и международных организаций	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
4. Современные компьютерные и информационные технологии геоэкологического картографирования	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
5. Особенности и преимущества компьютерного и информационного геоэкологического картографирования	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный рубежный	Представление результатов практической работы Публичная защита
6. Покомпонентное геоэкологическое картографирование	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы

7. Возможности геоэкологического картографирования отдельных процессов и явлений, происходящих в различных компонентах среды	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
8. Комплексное геоэкологическое картографирование	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный итоговый	Представление результатов практической работы

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/незачтено	Практические работы №1-4,6-7 выполняется студентами индивидуально по выбранным самостоятельно на первом занятии теме
		зачтено/незачтено	Практическая работа №5 допускает выполнение в составе группы (не более 3)

**Практические работы**

**На первом занятии студенты САМОСТОЯТЕЛЬНО выбирают тему близкую к его научным интересам. Изменение темы в дальнейшем НЕ допускается.**

**Практическая работа №2. Источники и методы сбора информации для геоэкологического картографирования**

Студенту необходимо под руководством преподавателя подготовить данные для выполнения дальнейших работ по теме.

**Практическая работа №3. Использование баз данных отечественных, зарубежных и международных организаций**

Студенту необходимо под руководством преподавателя актуализировать данные для выполнения дальнейших работ по теме. Подобрать открытые базы, содержащие векторную основу.

**Практическая работа №4. Современные компьютерные и информационные технологии геоэкологического картографирования**

Студенту необходимо под руководством преподавателя создать простую карту схему выбранной территории и процессов на ней.

**Практическая работа №5. Особенности и преимущества компьютерного и информационного геоэкологического картографирования**

Студенту необходимо под руководством преподавателя создать простую карту схему выбранной территории и процессов на ней.

**Практическая работа №6. Покомпонентное геоэкологическое картографирование**

Студенту необходимо под руководством преподавателя создать сложную покомпонентную карту схему выбранной территории и процессов на ней.

**Практическая работа №7. Возможности геоэкологического картографирования отдельных процессов и явлений, происходящих в различных компонентах среды**

Студенту необходимо под руководством преподавателя провести первичное моделирование процессов и явлений. Создать пространственную аналитическую базу.

**4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Цифровая картография и геоинформационные системы» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–на занятиях (демонстрация работ);

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Цифровая картография и геоинформационные системы» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами индивидуально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
1	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.	Выполнение ВСЕХ практических работ

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Экзамен по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития твор-

ческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ И. К. Лурье ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геогр. фак.. - 3-е изд., испр.. - Москва: КДУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 424 с.: ил., табл.. - Библиогр.: с. 410-414. - Предм. указ.: с. 415-423. - Лицензия бессрочная  
Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

### **Дополнительная литература:**

2. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие / В. П. Раклов. — 3-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 215 с. — ISBN 978-5-8291-2987-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/132481>

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Цифровая картография и геоинформационные системы» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.пф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));

–открытые интернет-источники:

- Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации <http://www.gisa.ru/>;
- GIS-Lab <https://gis-lab.info/>;
- Геодезист.py <https://geodesist.ru/>;
- Learn Arcgis <https://learn-arcgis-ru-learn.gis.hub.arcgis.com/>;
- КБ Панорама <https://gisinfo.ru/>;
- MapBasic <https://mapbasic.ru/>.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

#### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

#### Методические рекомендации к выполнению практической работы.

Темы практических работ формируются в рабочей программе дисциплины. Каждый студент выбирает предметную область самостоятельно, в зависимости от своих научных ин-

тересов. Практические работы проходят в два этапа. Первый этап выполнение под руководством преподавателя по шагам типовой работы. Второй этап. Повторение самостоятельно пройденного алгоритма применительно уже к самостоятельно выбранной теме.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практических работ.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Цифровая картография и геоинформационные системы» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
- программное обеспечение Adobe Photoshop, Corel Draw, Gimp;
- программное обеспечение ArcGis, QGIS.

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Цифровая картография и геоинформационные системы» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Adobe Photoshop, Corel Draw, ArcGis; открытое программное обеспечение Gimp, QGIS.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института

живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Цифровая картография и геоинформационные системы»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Белов Николай Сергеевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	10
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	12
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	12
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	13
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	14
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Цифровая картография и геоинформационные системы».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Цифровая картография и геоинформационные системы» является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области применения технологий географических информационных систем (ГИС) при картографировании природных ресурсов, процессов и явлений, протекающих в окружающей среде.

#### Задачи дисциплины:

- Изучение тематики, содержания комплексных карт и методов их создания на глобальном, региональном и локальном уровне;
- Овладение существующими методиками картографирования
- Ознакомление с современным фондом карт
- Получение практических навыков в составлении карт и в их применении при решении профессиональных задач

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-5	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1. Использует современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-5.2. Применяет знания в области цифровой картографии, экологического картографирования, ГИС-технологий, используется стандартными программными	<b>Имеет представление</b> о теоретических основах, умениях и навыках в области использования аппаратно-программных средств ГИС для целей экологии и природопользования. <b>Знает</b> методы ГИС-картографирования природных ресурсов, их функциональные возможности и особенности применения. <b>Умеет</b> выполнять компоновку и дизайн карт в ГИС, создавать электронные карты при помощи прикладных ГИС-программ. <b>Владеет</b> навыками работы с основными профессиональными ГИС-пакетами, программами векторной, растровой графики и ГИС-приложениями для создания общегеографических и тематических карт.

		продуктами для обработки и визуализации экологических данных	
--	--	--	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Цифровая картография и геоинформационные системы» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.06.03) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 4-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-5	Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании	Цифровая картография и геоинформационные системы	Экологическое картографирование Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности))

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Цифровая картография и геоинформационные системы» составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>58,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>54</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	–
Лабораторные работы	36
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–

<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	49,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	Экзамен

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						Промежуточная аттестация (ИКР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Введение. Общие понятия и терминология геоэкологического картографирования	6,65	1	–	–	–	–	–	–	5,65
2. Источники и методы сбора информации для геоэкологического картографирования	9,25	3	–	2	0,25	–	–	–	4
3. Использование баз данных отечественных, зарубежных и международных организаций	8,25	2	–	2	0,25	–	–	–	4
4. Современные компьютерные и информационные технологии геоэкологического картографирования	11,25	2	–	4	0,25	–	–	–	5
5. Особенности и преимущества компьютерного и информационного геоэкологического картографирования	13,25	2	–	6	0,25	–	–	–	5
6. Покомпонентное геоэкологическое картографирование	15	2	–	6	1	–	–	–	6
7. Возможности геоэкологического картографирования отдельных процессов и явлений, происходящих в различных компонентах среды	22	3	–	8	1	–	–	–	10
8. Комплексное геоэкологическое картографирование	22	3	–	8	1	–	–	–	10
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/3 ЗЕ</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	<b>49,65</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>									<b>Экзамен</b>

## Содержание дисциплины

1. Введение. Общие понятия и терминология геоэкологического картографирования  
Определение, компоненты, основные функциональные возможности, классификации географических информационных систем. Источники данных для географических информационных систем
2. Источники и методы сбора информации для геоэкологического картографирования  
Онлайн базы данных. Открытые источники данных. Виды и типы данных. Векторные и растровые данные.
3. Использование баз данных отечественных, зарубежных и международных организаций  
Европейские, североамериканские, российские базы данных
4. Современные компьютерные и информационные технологии геоэкологического картографирования  
Принципы и методы картографирования в электронной среде. Классификация программ по предметной области
5. Особенности и преимущества компьютерного и информационного геоэкологического картографирования  
Способы загрузки и выгрузки данных. Современные технологии полевого сбора данных. Облачные технологии. «Озеро данных»
6. Покомпонентное геоэкологическое картографирование  
Виды, типы визуализации и способы расчетов
7. Возможности геоэкологического картографирования отдельных процессов и явлений, происходящих в различных компонентах среды  
Первичное моделирование. Виды и способы
8. Комплексное геоэкологическое картографирование  
Совокупность методов позволяющих создать прогностические модели.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы практических занятий;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ОПК-5	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Введение. Общие понятия и терминология геоэкологического картографирования	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Устный опрос
2. Источники и методы сбора информации для геоэкологического картографирования	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
3. Использование баз данных отечественных, зарубежных и международных организаций	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
4. Современные компьютерные и информационные технологии геоэкологического картографирования	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
5. Особенности и преимущества компьютерного и информационного геоэкологического картографирования	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный рубежный	Представление результатов практической работы Публичная защита
6. Покомпонентное геоэкологическое картографирование	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы

7. Возможности геоэкологического картографирования отдельных процессов и явлений, происходящих в различных компонентах среды	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
8. Комплексное геоэкологическое картографирование	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный итоговый	Представление результатов практической работы

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/незачтено	Практические работы №1-4,6-7 выполняется студентами индивидуально по выбранным самостоятельно на первом занятии теме
		зачтено/незачтено	Практическая работа №5 допускает выполнение в составе группы (не более 3)

**Практические работы**

**На первом занятии студенты САМОСТОЯТЕЛЬНО выбирают тему близкую к его научным интересам. Изменение темы в дальнейшем НЕ допускается.**

**Практическая работа №2. Источники и методы сбора информации для геоэкологического картографирования**

Студенту необходимо под руководством преподавателя подготовить данные для выполнения дальнейших работ по теме.

**Практическая работа №3. Использование баз данных отечественных, зарубежных и международных организаций**

Студенту необходимо под руководством преподавателя актуализировать данные для выполнения дальнейших работ по теме. Подобрать открытые базы, содержащие векторную основу.

**Практическая работа №4. Современные компьютерные и информационные технологии геоэкологического картографирования**

Студенту необходимо под руководством преподавателя создать простую карту схему выбранной территории и процессов на ней.

**Практическая работа №5. Особенности и преимущества компьютерного и информационного геоэкологического картографирования**

Студенту необходимо под руководством преподавателя создать простую карту схему выбранной территории и процессов на ней.

**Практическая работа №6. Покомпонентное геоэкологическое картографирование**

Студенту необходимо под руководством преподавателя создать сложную покомпонентную карту схему выбранной территории и процессов на ней.

**Практическая работа №7. Возможности геоэкологического картографирования отдельных процессов и явлений, происходящих в различных компонентах среды**

Студенту необходимо под руководством преподавателя провести первичное моделирование процессов и явлений. Создать пространственную аналитическую базу.

**4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Цифровая картография и геоинформационные системы» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–на занятиях (демонстрация работ);

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Цифровая картография и геоинформационные системы» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами индивидуально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
1	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.	Выполнение ВСЕХ практических работ

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Экзамен по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития твор-

ческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ И. К. Лурье ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геогр. фак.. - 3-е изд., испр.. - Москва: КДУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 424 с.: ил., табл.. - Библиогр.: с. 410-414. - Предм. указ.: с. 415-423. - Лицензия бессрочная  
Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

### **Дополнительная литература:**

2. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие / В. П. Раклов. — 3-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 215 с. — ISBN 978-5-8291-2987-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/132481>

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Цифровая картография и геоинформационные системы» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.пф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));

–открытые интернет-источники:

- Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации <http://www.gisa.ru/>;
- GIS-Lab <https://gis-lab.info/>;
- Геодезист.py <https://geodesist.ru/>;
- Learn Arcgis <https://learn-arcgis-ru-learn.gis.hub.arcgis.com/>;
- КБ Панорама <https://gisinfo.ru/>;
- MapBasic <https://mapbasic.ru/>.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

#### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

#### Методические рекомендации к выполнению практической работы.

Темы практических работ формируются в рабочей программе дисциплины. Каждый студент выбирает предметную область самостоятельно, в зависимости от своих научных ин-

тересов. Практические работы проходят в два этапа. Первый этап выполнение под руководством преподавателя по шагам типовой работы. Второй этап. Повторение самостоятельно пройденного алгоритма применительно уже к самостоятельно выбранной теме.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практических работ.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Цифровая картография и геоинформационные системы» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
- программное обеспечение Adobe Photoshop, Corel Draw, Gimp;
- программное обеспечение ArcGis, QGIS.

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Цифровая картография и геоинформационные системы» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Adobe Photoshop, Corel Draw, ArcGis; открытое программное обеспечение Gimp, QGIS.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Экологическая документация предприятия»  
Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.б.н. Романчук Анна Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	15
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	18
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	18
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	19
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	21
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	22

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Экологическая документация предприятия»

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения

**Цель освоения дисциплины «Экологическая документация предприятия»** – формирование знаний о современных методах и механизмах управления охраной окружающей среды на основе разработанной и утвержденной документации по нормированию и лимитам качества окружающей среды, принципах разработки природоохранных мероприятий для снижения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной деятельности

#### **Задачи дисциплины:**

- рассмотреть состав разрешительной, отчетной документации и документации предприятия по вопросам охраны окружающей среды;
- изучить нормативно-правовую базу в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;
- сформировать представление об экологических проблемах, связанных с воздействием промышленных предприятий на окружающую среду;
- владеть навыками комплексной оценки изменения окружающей среды в период осуществления деятельности предприятия.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-4	Способен осуществлять планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду	ПКС-4.3. Оформляет программу производственного экологического контроля, план мероприятий по охране окружающей среды или программу повышения экологической эффективности ПКС-4.4. Выявляет приоритетные экологические задачи для организации	<b>Знает</b> состав разрешительной, отчетной и природоохранной документации предприятия <b>Умеет</b> осуществлять оценку изменения состояния окружающей среды в период деятельности предприятия по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и образованию отходов, систематизировать материалы производственного экологического контроля на предприятии <b>Имеет представление</b> об экологических проблемах, связанных с воздействием промышленных предприятий на окружающую среду

ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации	ПКС-5.1. Оформляет материалы по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и по обращению с отходами для предоставления статистической и отчетной документации по природоохранной деятельности организации ПКС-5.2. Ведет отчетную документацию по природоохранной деятельности организации в электронном виде	<b>Владеет</b> навыками подготовки отчетной документации по природоохранной деятельности хозяйствующего объекта в электронном виде
-------	---	---	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологическая документация предприятия» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных (Б1.В.09.03) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 8-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-4	Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду Технологии защиты окружающей среды	Экологическая документация предприятия	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
ПКС-5	Обращение с отходами производства и потребления Производственно-экологический контроль		Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Экологическая документация предприятия» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часов)

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>46,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>42</b>
в т. числе:	
Лекции	14
Практические занятия	28
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	97,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Предпроектная деятельность, проектирование и строительство предприятия	26,82	4	6	–	0,80	–	–	–	18,02
Тема 2. Лицензии, сертификаты и иная разрешительная документация предприятия.	22,97	2	2	–	1,20	–	–	–	17,77

Паспорта отходов								
Тема 3. Экологический паспорт предприятия	32,57	2	8	–	0,80	–	–	21,77
Тема 4. Отчетная документация предприятия	33,02	4	10	–	0,80	–	–	22,22
Тема 5. Документация по охране окружающей среды	28,37	2	2	–	0,40	–	–	17,97
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часов/43Е</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>97,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>							

## Содержание дисциплины

### **Тема 1. Предпроектная деятельность, проектирование и строительство предприятия**

Предпроектная и проектная подготовка строительства предприятия. Основные регулирующие документы. Понятие и место оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Понятие экологической экспертизы, принципы и виды, порядок проведения. Экологический контроль на стадии строительства предприятия. Проект ПДВ, ПДС, НООЛР, организация СЗЗ.

### **Тема 2. Лицензии, сертификаты и иная разрешительная документация предприятия. Паспорта отходов**

Разрешение на выбросы, лимиты на размещение отходов, разрешение на сброс. Решение на пользование водным объектом без изъятия водных ресурсов (сброс сточных вод, строительство сооружений на акватории водного объекта). Договор на водопользование (изъятие водных ресурсов, на использование акватории без изъятия водных ресурсов). Лицензирование отдельных видов деятельности предприятия. Порядок предоставления лицензий. Лицензии на право природопользования. Паспорт опасности отходов. Договор аренды земельного участка (договор аренды участка лесного фонда). Свидетельство о праве собственности на объекты недвижимого имущества. Комплект документов по межеванию и постановке на кадастровый учет земельного участка.

### **Тема 3. Экологический паспорт предприятия**

Основные положения экологической паспортизации предприятий. Структура и содержание экологического паспорта предприятий.

### **Тема 4. Отчетная документация предприятия**

Основные формы государственной статистической отчетности. Экологическая отчетность по формам государственного статистического наблюдения: 2-тп (воздух), 2-тп (водхоз), 2-тп (отходы), 2-тп (рекультивация). Внутренняя экологическая отчетность: сведения и отчеты структурных подразделений предприятия, необходимые для составления сводной экологической отчетности по формам государственного статистического наблюдения и корпоративной экологической отчетности, для составления сводной экологической отчетности о функционировании СЭМ и для составления сводного отчёта о производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

Первичная экологическая отчетность: по стационарным источникам выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, первичному учету водопотребления и водоотведения, первичному учету отходов производства и потребления.

Документы, подтверждающие внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду. Документы по результатам осуществления государственного экологического контроля.

### **Тема 5. Документация по охране окружающей среды**

Документация по охране атмосферного воздуха. Документация по охране водных объектов. Документация по обращению с отходами. Документы по организации экологической службы предприятия. Организационные документы и рабочая документация производственного экологического контроля.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ПКС-4	Способен осуществлять планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду
ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Предпроектная деятельность, проектирование и строительство предприятия	ПКС-4	ПКС-4.4.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 2. Лицензии, сертификаты и иная разрешительная документация предприятия. Паспорта отходов	ПКС-4	ПКС-4.4.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 3. Экологический паспорт предприятия	ПКС-4	ПКС-4.4.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 4. Отчетная документация предприятия	ПКС-4 ПКС-5	ПКС-4.3. ПКС-5.1.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 5. Документация по охране окружающей среды	ПКС-4 ПКС-5	ПКС-4.3. ПКС-5.2.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	5	Практическая работа №1 выполняется индивидуально. Студент получает задание определить санитарно-защитную зону предприятия
		10	Практическая работа №2 выполняется группами студентов (по 2-3 человека), каждая из которых получает задание разработать проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР)
		5	Практическая работа №3 выполняется индивидуально. Студент получает задание составить паспорт опасного отхода

		10	Практическая работа №4 выполняется группами студентов (по 2-3 человека), каждая из которых получает задание составить экологический паспорт предприятия
		5	Практическая работа №5 выполняется индивидуально. Студент получает задание определить класс опасности промышленных отходов
		10	Практическая работа №6 выполняется группами студентов (по 2-3 человека), каждая из которых получает задание рассчитать нормативные объемы накопления твердых бытовых отходов
		10	Практическая работа №7 выполняется группами студентов (по 2-3 человека), каждая из которых получает задание рассчитать ПДС загрязняющих веществ в водные объекты
Тестирование	Индивидуальная	55	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

### Вопросы для тестирования

К теме 1: **Предпроектная деятельность, проектирование и строительство предприятия**

1. К обосновывающей документации предприятия относятся

1. проекты нормативов допустимого воздействия на окружающую среду
2. проект СЗЗ
3. ОВОС
4. лицензии на все виды деятельности предприятия, связанные с природопользованием и обращением с отходами

*Ответ:* 1, 2, 3

2. Границы санитарно-защитной зоны при расчете газообразных выбросов в атмосферу устанавливаются по изолинии

1. 0,25 ПДК
2. 0,5 ПДК
3. 1 ПДК
4. 1,5 ПДК

*Ответ: 3*

3. Начало срока проведения государственной экологической экспертизы после ее оплаты и приемки комплекта необходимых материалов и документов устанавливается не позднее чем через

1. 24 часа
2. 10 дней
3. 1 месяц
4. срок не устанавливается

*Ответ: 3*

4. Выделите организационно-управленческие задачи, которые необходимо решать при проектировании и планировании на промышленном предприятии

1. все перечисленные
2. формирование экологических целей в связи с разработкой намеченных проектов
3. анализ продукции с экологической точки зрения
4. сокращение использования природных ресурсов и обеспечение возможности переработки продукции
5. исключение или сокращение использования вредных или опасных веществ

*Ответ: 3, 4, 5*

**К теме 2: Лицензии, сертификаты и иная разрешительная документация предприятия. Паспорта отходов**

1. К разрешительной документации относятся

1. ОВОС
2. ПДВ и ПДС
3. ПНООЛР
4. паспорта опасных отходов

*Ответ: 2, 3, 4*

2. Лицензия на комплексное природопользование выдается

1. исполнительным органом власти субъекта Федерации
2. законодательным органом власти субъекта Федерации
3. специально уполномоченными на то государственными органами в области охраны окружающей среды

*Ответ: 3*

3. Экологическая сертификация в целях обеспечения экологически безопасного осуществления хозяйственной и иной деятельности на территории Российской Федерации

1. осуществляется только на обязательной основе
2. финансируется Правительством РФ
3. производится только на основании международных стандартов
4. может быть добровольной

*Ответ: 4*

4. В каких законах устанавливаются виды деятельности, подлежащие лицензированию в области промышленной безопасности

1. только в ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»
2. только в ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

3. в ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

4. в ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

*Ответ: 1*

### К теме 3: Экологический паспорт предприятия

1. Комплексный документ, содержащий характеристику взаимоотношений предприятия с окружающей средой

1. экологический паспорт
2. устав предприятия
3. инструкция
4. законодательный акт
5. финансовый отчет

*Ответ: 1*

2. Первая часть экологического паспорта включает

1. схема очистки сточных вод
2. сведения о предприятии
3. описание технических систем выработки основных видов продукции
4. сведения об используемом сырье
5. все перечисленные

*Ответ: 5*

3. Система паспортизации должна служить основой для

1. организации экологического контроля
2. проведения экологической сертификации
3. все перечисленные
4. установления нормативов ПДК
5. введения системы льгот за внедрение экологически чистой технологии

*Ответ: 1*

4. Программа мероприятий экологического паспорта включает

1. сроки реализации
2. все перечисленные
3. объемы необходимых затрат
4. достижение снижений выбросов и их концентрации

5. снижение ущерба окружающей среде

*Ответ:* 2

#### К теме 4: **Отчетная документация предприятия**

1. Отчетная документация предприятия включает

1. расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду
2. 2-ТП (воздух), 2-ТП (водхоз), 2-ТП (отходы), 4-ОС
3. СЭЗ – санитарно-эпидемиологическое заключение
4. сертификаты соответствия топлива, сырья, оборудования

*Ответ:* 1, 2

2. Система экологического нормирования необходима для

1. выпуска экологически чистой продукции, установки очистных сооружений
2. полноты использования природных ресурсов, уменьшение затрат природных ресур-

сов

3. правового регулирования отношений в области природопользования, создание нормативов организации технологических процессов

4. проведение экологической сертификации
5. организация экологического контроля, инспекции и управления

*Ответ:* 3

3. Производственно-хозяйственные нормативы воздействия – это

1. ПДВ и ПДС
2. ОБУВ
3. ПДН
4. ОДК и ОДУ

*Ответ:* 1

4. Максимальная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, не вызывающая при вдыхании в течение 20 минут рефлекторных (в т.ч. субсенсорных) реакций в организме человека (ощущение запаха, изменение световой чувствительности глаз и др.), – это

1. ПДК<sub>мр</sub>
2. ПДК<sub>сс</sub>
3. ПДК<sub>рз</sub>
4. ПДК<sub>пп</sub>

*Ответ:* 1

#### К теме 5: **Документация по охране окружающей среды**

1. Закончите предложение «Нормативы платы за выбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду и размещение отходов конкретным предприятием должны быть указаны

1. в экологическом паспорте предприятия
2. в лицензии на комплексное природопользование
3. в заключении экологической экспертизы
4. в заключении экологического аудита

*Ответ: 2*

2. Величина платежей за выбросы в атмосферу зависит от
  1. качества (степени опасности) выбрасываемых экологически вредных веществ
  2. количества выбрасываемых экологически вредных веществ
  3. установленных нормативов на выбросы экологически вредных веществ
  4. установленных нормативов платы за выбросы в атмосферу
  5. все ответы верны

*Ответ: 5*

3. Закончите предложение: «Суммарные природоохранные затраты предприятия – это затраты на обезвреживание

1. каждой дополнительной тонны выбросов
2. 1 т выбросов
3. всей массы выбросов

*Ответ: 3*

4. Предельные нормы на использование, потребление природных ресурсов – это 1. лицензии на природопользование

2. лимиты на природопользование
3. нормы ПОД
4. нормы ПДК
5. нормативы загрязнения

*Ответ: 2*

## **Практические работы**

**Практическая работа №1 «Определение санитарно-защитной зоны предприятия»** выполняется индивидуально. Студент получает задание рассчитать размер СЗЗ предприятия и представить ее графически. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №2 «Разработка проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение»** выполняется группами студентов (по 2-3 человека), каждая из которых получает задание разработать проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР). Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №3 «Паспорт опасного отхода»** выполняется индивидуально. Студент получает задание составить паспорт опасного отхода. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №4 «Экологический паспорт предприятия»** выполняется группами студентов (по 2-3 человека), каждая из которых получает задание составить экологический паспорт предприятия. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №5 «Определение класса опасности промышленного отхода»** выполняется индивидуально. Студент получает задание определить класс опасности промышленных отходов. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №6 «Нормативные объемы накопления твердых бытовых отходов»** выполняется группами студентов (по 2-3 человека), каждая из которых получает задание рассчитать нормативные объемы накопления твердых бытовых отходов. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №7 «Расчёт ПДС предприятий»** выполняется группами студентов (по 2-3 человека), каждая из которых получает задание рассчитать ПДС загрязняющих веществ в водные объекты. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Экологическая документация предприятия» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (практическая работа);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Экологическая

документация предприятия» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). По результатам зачета студенту выставляется «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентом индивидуально или группами. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.	Структура практической работы
2	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
3	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a>	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка «отлично» выставляется за 16 баллов и более; «хорошо» – 10-15 баллов; «удовлетворительно» – 6-9 баллов; «неудовлетворительно» – 0-5 баллов.

### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	45
Тестирование	55

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
45	55	100

#### Шкала оценивания

баллы	результат оценивания
до 60	не зачтено
61-100	зачтено

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная литература:**

1. Сытник, Н. А. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник / Н. А. Сытник. — Керчь : КГМТУ, 2020. — 149 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157006>.

### **Дополнительная литература:**

1. Дмитренко, В. П. Управление экологической безопасностью в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-2010-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72578>.

2. Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2099-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76266>.

3. Кондратьева, И. В. Экономический механизм государственного управления природопользованием : учебное пособие / И. В. Кондратьева. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-2817-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101853> (дата обращения: 09.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Крассов, О. И. Экологическое право: учеб. для вузов/ О. И. Крассов. - 3-е изд., пересмотр.. - Москва: НОРМА; Москва: ИНФРА-М, 2014. - 623 с. - Имеются экземпляры в отделах: всего 50: УБ(49), ч.з.N7(1).

5. Широков, Ю. А. Надзор и контроль в сфере безопасности : учебник / Ю. А. Широков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 412 с. — ISBN 978-5-8114-3849-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123675>.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экологическая документация предприятия» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- открытые интернет-источники:
  - [www.base.consultant.ru/](http://www.base.consultant.ru/) - КонсультантПлюс [Электронный ресурс];
  - [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru) – официальный Интернет-портал правовой информации.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы**

Практические работы выполняются в форме индивидуального или группового задания. При подготовке к практическим работам необходимо проработать рекомендуемую тему по лекциям и литературным источникам, ознакомиться с порядком выполнения работы и алгоритмом решения задач. На занятии студент обязан:

- выполнить задания из плана подготовки к предстоящей практической работе;
- сформулировать выводы по проделанной работе;
- сдать преподавателю на проверку.

Выполнение студентом практических заданий, правильность ответов на поставленные вопросы контролируются преподавателем во время занятий и при контрольном тестировании.

#### **Вопросы и задания для подготовки к практическим занятиям**

1. Что представляет собой лицензия на право ведения работ?
2. Раскройте суть договора водопользования, землепользования, лесопользования, недропользования.
3. Что представляет собой проект нормативов загрязняющих веществ?
4. Кто разрабатывает и утверждает лимиты водопользования, водопотребления и водоотведения?
5. Что включено в годовые отчеты предприятия по форме 2-ТП?
6. Классификация отходов и ее виды
7. Виды разрешительных документов на выбросы, сбросы и другие экологически значимые негативные функции предприятия.
8. Экологический паспорт предприятия, его содержание, цели и задачи.
9. Охарактеризуйте содержание паспорта опасных отходов предприятия.
10. Раскройте содержание ОВОС, его цели и время проведения.
11. Заключение государственной экологической экспертизы, его правовые основы и отличительные особенности от других видов экспертных оценок.
12. Экологические требования к акту сдачи-приемки нового производственного объекта.
13. Экологическое страхование риска производственной деятельности предприятия, его виды и назначение.
14. Кадастр объектов недвижимости, его состав и назначение.
15. Декларация безопасности промышленного объекта, ее содержание и цель декларирования.
16. Нормируемые приоритетные показатели загрязнения окружающей среды предприятием.
17. В чем заключаются экологические функции правоохранительных органов по выявлению и предотвращению правонарушений в сфере природопользования?
18. Экономико-правовое стимулирование экологически более безопасной деятельности предприятий (документальное подтверждение).

Методические рекомендации и порядок выполнения практических работ размещены в системе [lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru).

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им практических природоохранных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экологическая документация предприятия» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));

- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Экологическая документация предприятия» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Экологический дизайн территорий»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Шаплыгина Татьяна Владимировна; доцент кафедры географии океана, к.г.н., Волкова Ирина Игоревна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	7
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	8
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	11
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	15
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	15
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	16
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	20
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	20

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – Экологический дизайн территорий.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Экологический дизайн территорий» является формирование у студентов знаний об объектах экологического дизайна территории, современных тенденциях и подходах к экологическому проектированию городской среды, пониманию путей стабилизации отношений человека и окружающей среды; практических умений и навыков экологической оптимизации городской среды.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с принципами формирования экологического пространства, основных способах пространственной организации территории.
- сформировать у студентов умения анализировать состояние и изменение компонентов природных и антропогенных систем
- сформировать у студентов навыки интерпретации картографических материалов, разработки схем ландшафтно-экологического планирования территории

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности.	ПКС-8.1. Оценивает состояние и изменение компонентов природных и антропогенных систем ПКС-8.2. Выявляет региональные особенности проявления проблем в области экологии и природопользования ПКС-8.3. Разрабатывает мероприятия по оптимизации природопользования и охране окружающей среды	<b>Имеет представление</b> о принципах формирования экологического пространства, основных способах пространственной организации территории. <b>Знает</b> базовые понятия экологического дизайна, роль экологического фактора в формировании городской среды <b>Умеет</b> оценивать состояние и изменение компонентов природных и антропогенных систем, выявлять региональные специфику экологического дизайна территории <b>Владеет</b> приемами анализа природных, социальных и экономических факторов для определения методов, приемов и средств для разработки мероприятий по экологической оптимизации городской среды.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Экологический дизайн территорий» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.08.07) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 7-м семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-8	Урбоэкология Видеоэкология Рекреационная экология	Экология человека	Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Экологический дизайн территорий» составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	60,25
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	55
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	32
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	4
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	83,75
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	83,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Экологический дизайн территории.	26	4	6	–	1	–	–	15
Тема 2. Ландшафтно-экологическое планирование.	44	8	10	–	1	–	–	25
Тема 3. Городская среда как объект исследования и проектирования. Ландшафтный урбанизм	35	6	8	–	1	–	–	20
Тема 4. Рекреационно-парковая система города как элемент экологического дизайна территории. Садово-парковое строительство.	38,75	6	8	–	1	–	–	23,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часа/43Е</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>83,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>							

**Содержание дисциплины**

**1. Экологический дизайн территории.**

Основные понятия экологического дизайна. Объекты экологического проектирования. Этапы становления. Масштабы экологического проектирования, ландшафтно-экологическое районирование.

**2. Ландшафтно-экологическое планирование.**

Концепция ландшафтно-экологического планирования Ландшафтно-экологическое планирование разных уровней. Современные тенденции трансформации городских пространств (ландшафтов). Формирование целостного экологического каркаса территории.

**3. Городская среда как объект исследования и проектирования**

Экологические проблемы городской среды. Функциональные основы проектирования городской среды: элементы и объекты комплексного благоустройства территории. Строительство, предусматривающее сохранение естественного ландшафта.

## **Ландшафтный урбанизм**

Ландшафтный урбанизм как новое эволюционное направление в формировании, проектировании, планировании городских пространств. Методологические аспекты ландшафтного урбанизма. Инновационные ландшафтные технологии и приёмы ландшафтного проектирования. Принципы формирования экологически безопасной и социально-ориентированной структуры территории

### **4. Рекреационно-парковая система города как элемент экологического дизайна территории. Садово-парковое строительство.**

История садово-паркового искусства. Основные принципы планировки. Стили садово-паркового строительства. Способы организации парковых пространственных форм. Типы зеленых насаждений.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности.

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

<b>Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Индикатор достижения</b>	<b>Вид контроля</b>	<b>Тип задания</b>
Тема 1. Экологический дизайн территории.	ПКС-8	ПКС-8.1.	Аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презент-

				тации
Тема 2. Ландшафтно-экологическое планирование.	ПКС-8	ПКС-8.1. ПКС-8.2. ПКС-8.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации выполнение практической работы;
Тема 3. Городская среда как объект исследования и проектирования. Ландшафтный урбанизм	ПКС-8	ПКС-8.1. ПКС-8.2. ПКС-8.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации выполнение практической работы
Тема 4. Рекреационно-парковая система города как элемент экологического дизайна территории. Садово-парковое строительство.	ПКС-8	ПКС-8.1. ПКС-8.2. ПКС-8.3.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	20	<u>Практическая работа №1 «Ландшафтно-экологическое проектирование территории муниципалитета (по выбору)»</u> выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание провести ландшафтно-экологическое зонирование территории муниципального района.
		20	<u>Практическая работа №2 «Гармонизация городского пространства. Природный каркас города»</u> выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание проанализировать существующий экологический каркас района и дать предложения по его оптимизации.

Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	15	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	45	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

### Вопросы для тестирования

1. Определить последовательность этапов ландшафтного планирования
  1. Инвентаризационный этап 1. 1
  2. Этап определения отраслевых целей развития территории 2. 2
  3. Оценочный этап 3. 3
  4. Этап определения основных направлений действий и мероприятий 4. 4
  5. Определения интегрированной концепции использования территории 5. 5

Ответ: 1-1, 2-3, 3-2, 4-5, 5-4
  
2. Элементарным ПТК локального уровня является:
  1. урочище
  2. фация
  3. местность

Ответ: 2
  
3. Соотнести уровни ландшафтного и территориального планирования
 

1. Субъект РФ	1. Ландшафтная программа
2. Муниципальный район	2. Ландшафтный рамочный план
3. Город	3. План структуры открытых пространств, включая принципы экологической компенсации
4. Территория планирования	4. Ландшафтный план
5. Часть населенного пункта	5. Ландшафтное планирование

Ответ: 1-1, 2-3, 3-3, 4-5, 5-3
  
4. С каким уровнем деления рельефа коррелирует ландшафт:
  1. вид рельефа
  2. тип рельефа
  3. элемент рельефа
  4. класс рельефа

Ответ: 2

## Перечень тем семинаров и презентаций

1. Экологический дизайн территории
  - 1.1. Виды продукции, совместимой с окружающей средой,
  - 1.2. Промышленный дизайн
2. Ландшафтный дизайн придомовой территории
  - 2.1. Приёмы и методы ландшафтного дизайна
  - 2.2. Комплексное благоустройство города
3. Ландшафтно-экологическое планирование.
  - 3.1. Ландшафт как объект планирования
  - 3.2. Эстетика ландшафта
4. Городская среда как объект исследования и проектирования
  - 4.1. Ландшафтный урбанизм
  - 4.2. Системы ландшафтного планирования в европейских странах
5. Рекреационно-парковая система города как элемент экологического дизайна территории. Садово-парковое строительство.
  - 5.1. Озеленение как элемент благоустройства городских территорий
  - 5.2. Современные тренды в формировании садов и парков.
  - 5.3. Использование растений в экодизайне
  - 5.4. Виды городских зеленых насаждений
  - 5.5. Функции зеленых насаждений в городской среде
  - 5.6. Вертикальное озеленение
  - 5.7. Сады на крышах

## Практические работы

### **Практическая работа №1 «Ландшафтно-экологическое проектирование территории муниципалитета (по выбору)»**

Выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание провести ландшафтно-экологическое зонирование территории муниципального района.

Исходными материалами для выполнения задания являются: Спутниковые снимки, тематические карты «Географического атласа Калининградской области»; статистические данные; литературные источники; интернет-ресурсы.

Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

### **Практическая работа №2 «Гармонизация городского пространства. Природный каркас города»**

Выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание проанализировать существующий экологический каркас района и дать предложения по его оптимизации.

Исходными материалами для выполнения задания являются: Спутниковые снимки, тематические карты «Географического атласа Калининградской области»; статистические данные; литературные источники; интернет-ресурсы.

Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Экологический дизайн территорий» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Экологический дизайн территорий» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
5	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе lms-3.kantiana.ru, <a href="https://spektr.kantiana.ru/">https://spektr.kantiana.ru/</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 16 баллов и более; *«хорошо»* – 10-15 баллов; *«удовлетворительно»* – 6-9 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-5 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
		сделаны и/или выводы не обоснованы.	привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литератур-

ных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	15
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	45
Тестирование	40

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-66	3
67-82	4
83-100	5

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Максименко, А. П. Ландшафтный дизайн: учебное пособие / А. П. Максименко, Д. В. Максимцов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-2501-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112046>.

### **Дополнительная литература:**

1. Географический атлас Калининградской области: атлас/ Калинингр. гос. ун-т; редкол.: В.В. Орленок [и др.]. – Калининград: Изд-во КГУ, 2002. – 276 с.  
Имеются экземпляры в отделах: всего 49: УБ(30), ч.з.N5(2), ИБО(1), НА(12), ч.з.N7(1), ч.з.N9(2), ч.з.N1(1).
2. Кириенко, И. П. Дизайн-проектирование природоподобных объектов: учебное пособие / И. П. Кириенко, Е. Ю. Быкадорова. – Сочи: СГУ, 2019. – 112 с. – ISBN 978-5-88702-635-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147668>.
3. Низовцев, В. А. Ландшафтно-экологические исследования Москвы для обоснования территориального планирования город: монография / В. А. Низовцев, Б. И. Кочуров, Н. М. Эрман. – Москва: Прометей, 2020. – 342 с. – ISBN 978-5-907244-82-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/166001>.
4. Сокольская, О. Б. Садово-парковое искусство. Формирование и развитие: учебное пособие / О. Б. Сокольская. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 552 с. – ISBN 978-5-8114-1303-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106887>.
5. Сокольская, О. Б. Ландшафтная архитектура. Интерьерное озеленение помещений и крыши: учебное пособие / О. Б. Сокольская. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 312 с. – ISBN 978-5-8114-4195-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/136167>.
6. Экологический дизайн: методические указания к выполнению практических работ для студентов бакалавриата направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»: методические указания / составители М. Е. Игнатьева [и др.]. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2020. – 12 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/146023>.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экологический дизайн территорий» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы

и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Экологический дизайн территорий» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

#### **Практическая работа №1 «Ландшафтно-экологическое проектирование территории муниципалитета (по выбору)»**

Выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание провести ландшафтно-экологическое зонирование территории муниципального района. Практическая работа состоит из 2-х частей: теоретической и практической. Теоретическая часть включает физико-географическую (гидрогеологические особенности, рельеф, гидрологические объекты, почвы, растительность, ландшафты), социально-экономическую и экологическую характеристику объекта. Особое внимание следует обратить на выделение

экологически значимых свойств (факторов) ландшафтов и современную структуру использования территории.

Практическая часть – заключается в разработке ландшафтно-экологической плана территории, представляющую схему использования и охраны ландшафтов территории муниципалитета с выделением основных функциональных зон. План должен отражать синтез всех предложений по использованию и охране природных ресурсов, в основу положен ландшафтный подход.

Природно-ландшафтная дифференциация территории должна включать следующие зоны:

- селитебную
- сельскохозяйственную
- рекреационную
- охраняемую
- прочие

При проведении зонирования особо отмечают ландшафты с наибольшей средо- и ресурсоформирующей способностью (заповедники, заказники, охранные зоны рек, леса соответствующих групп и назначения). Эти территории составляют своеобразный экологический каркас территории.

Используемые материалы:

- Спутниковые снимки
- тематические карты «Географического атласа Калининградской области»: статистические данные;
- литературные источники;
- интернет-ресурсы.

Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

### **Практическая работа №2 «Гармонизация городского пространства. Природный каркас города»**

Выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание проанализировать существующий экологический каркас района и дать предложения по его оптимизации.

В качестве природного каркаса определены парки, скверы, бульвары, лесные массивы, долины рек и другие ландшафтные образования. Студентам необходимо оценить, какую долю модельного участка (уровень городского района или его части) занимает природного каркас. Особо оценивается процент озеленения древесно-кустарниковой растительностью.

Полученные результаты оцениваются по шкале:

Удельный вес озеленения территорий различного назначения.	Показатель
10% и менее	низкий
11-50 %	средний
51 % и более	высокий

Отчет по итогам проведенной работы включает текстовую и графическую части. Текстовая часть отражает характеристику природных условий (рельеф, гидрологические объекты, почвы, растительность), особенности территориальной планировочной структуры выбранного участка

Используемые материалы:

- Спутниковые снимки
- тематические карты «Географического атласа Калининградской области»:
- Свод правил. Благоустройство территории. Актуализированная редакция. СНиП III-10-75 (2017-06-17)
- статистические данные;
- литературные источники;
- интернет-ресурсы.

Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экологический дизайн территорий» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([ims-3.kantiana.ru](http://ims-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Экологический дизайн территорий» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Экологический менеджмент и аудит»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.б.н. Романчук Анна Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	10
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	17
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	21
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	21
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	22
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	37
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	37

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Экологический менеджмент и аудит»

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения

**Цель освоения дисциплины «Экологический менеджмент и аудит»** - освоение студентами основных положений стратегии и тактики осуществления менеджмента в природопользовании, основных закономерностей и тенденций формирования и развития процедуры экологического аудита

#### **Задачи дисциплины:**

- дать представление об экологическом менеджменте, как о качественно новом подходе к решению проблемы загрязнения окружающей среды со стороны хозяйствующих субъектов;
- сформировать представление о роли и месте экологического аудита в управлении природопользованием;
- изучить методы, приемы, порядок и процедуру применения экологического аудита в управлении природопользованием и обеспечении устойчивого развития;
- освоить основные навыки проведения экологического аудита как инструмента оценки степени соответствия деятельности хозяйствующего субъекта имеющимся требованиям законодательства, экологическим стандартам, нормам и правилам и выработки системы корректирующих управленческих решений
- рассмотреть перспективы развития экологического менеджмента и аудита в нашей стране.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-3	Способен осуществлять ведение документации по нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду	ПКС-3.1. Определяет нормативные уровни допустимого негативного воздействия на окружающую среду ПКС-3.2. Применяет документацию по предельно допустимым концентрациям загрязняющих веществ для подготовки материалов, используемых при расчетах нормативов допустимых выбросов и сбро-	<b>Имеет представление</b> о роли экологического менеджмента и аудита в управлении природопользованием, принципах, целях и задачах. <b>Знает</b> международные и национальные стандарты по экологическому аудиту и менеджменту. <b>Умеет</b> готовить рабочие документы, интерпретировать данные, обрабатывать статистический материал; анализировать, оценивать и прогнозировать ситуацию. <b>Владеет</b> навыками планирования проведения экологического аудита, сбора, оценки, анализа и документирования надлежащих и достаточных аудиторских данных, изложения результатов проверки.

		сов, в организации ПКС-3.3. Определяет размер санитарно-защитной зоны организации в соответствии с классификацией промышленных организаций	
--	--	--	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологический менеджмент и аудит» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных (Б1.В.09.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 8-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-3	Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду Промышленная экология	Экологический менеджмент и аудит	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Экологический менеджмент и аудит» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>46,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>42</b>
в т. числе:	
Лекции	14
Практические занятия	28
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	97,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Сущность и содержание понятия «экологический аудит»	18,75	2	2	–	0,40	–	–	14,35
Тема 2. Правовая база экологического аудита	18,70	2	2	–	0,60	–	–	14,10
Тема 3. Составление и реализация программ экологического аудита	28,90	2	8	–	0,80	–	–	18,10
Тема 4. Направления экологического аудита	27,15	2	6	–	0,60	–	–	18,55
Тема 5. Концептуальные основы экологического менеджмента	18,70	2	2	–	0,40	–	–	14,30
Тема 6. Нормативные основы разработки и внедрения систем экологического менеджмента. Основные элементы СЭМ	31,55	4	8	–	1,20	–	–	18,35
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часов/43Е</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>97,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>							

## **Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Сущность и содержание понятия «экологический аудит»**

Экологическое аудирование как вид предпринимательской деятельности в сфере охраны природной среды и природопользования. Этапы становления и развитие системы экоаудита за рубежом. Появление экологического аудита в РФ. Цели, задачи, принципы, содержание, функции, объекты, особенности, разновидности экологического аудита. Экологический аудит как инструмент управления природоохранной деятельностью, экологическими рисками и обеспечения устойчивого развития.

### **Тема 2. Правовая база экологического аудита**

Правовые основы аудиторской деятельности в России и направления ее развития. Нормативная база экологического аудита. Нормативные документы по регулированию деятельности в области экологического аудита. Нормативные документы, регулирующие предпринимательскую деятельность экоаудиторов и экоаудиторских отношений.

### **Тема 3. Составление и реализация программ экологического аудита**

Объекты экологического аудирования. Этапы работ по экологическому аудиту. Подготовка договора на проведение экологического аудита. Схема работы экологов-аудиторов на производственной площадке предприятия. Методы и методики натурального обследования объектов экологического аудирования. Порядок составления протоколов экологического аудирования и их виды. Система учета природоохранной деятельности предприятия: учет природоохранных расходов предприятия; учет экологических обязательств; отчетность о природоохранной деятельности. Аудиторское заключение и его структура. Конфиденциальность результатов экологического аудита и защита коммерческой тайны при использовании материалов экоаудиторского заключения.

### **Тема 4. Направления экологического аудита**

Аудит в сфере природопользования: недропользования, землепользования, водопользования, лесопользования и др. Экологический аудит хозяйственной деятельности: соблюдения лицензионных условий, для обоснования и оценки инвестиционных проектов, в сфере обращения отходов производства и потребления, платежей за негативное воздействие на окружающую среду, экологических издержек производства, экологической отчетности организации, жизненного цикла продукции, в целях государственных экологических закупок.

Аудит в целях экологической безопасности производства: обеспечения промышленной безопасности производства, предстраховой аудит, для анализа и управления эколого-экономическими рисками, санитарно-эпидемиологического благополучия и экологических условий проживания населения.

Аудит системы экологического управления: при разработке и внедрении системы экологического менеджмента организации, при экологической сертификации продукции, услуг.

Экологический аудит территории. Объект муниципального экологического аудирования. Критерии экологического аудита территории. Этапы экологического аудита территории. Обзор состояния окружающей среды муниципальных территорий. Обзор выполнения программ и природоохранных мероприятий. Общий обзор экологических эффектов. Анкеты для экологического аудита территории. Порядок и процедуры проведения экологического аудита территории.

### **Тема 5. Концептуальные основы экологического менеджмента**

Экологическое управление и экологический менеджмент. Экологический менеджмент как один из видов современного менеджмента. Цели, задачи, принципы, содержание, функции, объекты, особенности, разновидности экологического менеджмента. Исторические предпосылки и объективная необходимость внедрения и развития менеджмента в сфере охраны природной среды и природопользования. Появление экологического менеджмента в РФ и этапы его развития. Создание и совершенствование системы экологического менеджмента в отраслях экономики и на предприятиях.

### **Тема 6. Нормативные основы разработки и внедрения систем экологического менеджмента. Основные элементы СЭМ**

Система управления окружающей средой на предприятии. Объективная необходимость разработки, внедрения и развития систем управления окружающей средой на предприятиях. Значение экологической эффективности предприятий для внутренних и внешних заинтересованных сторон. Принятие на себя обязательств с целью применения систематического подхода и постоянного улучшения системы управления окружающей средой как необходимое условие достижения высокой экологической эффективности.

Международные стандарты системы экологического менеджмента – BS7750, EMAS, ISO. Нормативная основа экологического менеджмента – ISO 14001:2015 (ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению), ISO 14004:2016 (ГОСТ Р ИСО 14004-2017. Системы экологического менеджмента. Общие руководящие указания по внедрению).

Элементы СЭМ: экологическая политика; план или программа действий по охране окружающей среды; внедрение и функционирование; корректирующие и превентивные действия; анализ системы экологического менеджмента высшим руководством.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-3	Способен осуществлять ведение документации по нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду

##### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Сущность и содержание понятия «экологический аудит»	ПКС-3	ПКС-3.1.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре тестирование
Тема 2. Правовая база экологического аудита	ПКС-3	ПКС-3.1.	рубежный	тестирование
Тема 3. Составление и реализация программ экологического аудита	ПКС-3	ПКС-3.1. ПКС-3.2. ПКС-3.3.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 4. Направления экологического аудита	ПКС-3	ПКС-3.1. ПКС-3.2.	аудиторный внеаудиторный рубежный	выступление на семинаре выполнение практической работы тестирование
Тема 5. Концептуальные основы экологического менеджмента	ПКС-3	ПКС-3.1. ПКС-3.2.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре тестирование
Тема 6. Нормативные основы разработки и внедрения систем экологического менеджмента. Основные элементы СЭМ	ПКС-3	ПКС-3.1. ПКС-3.2. ПКС-3.3.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы; тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	10	Практическая работа №1 выполняется индивидуально. Студент получает задание подготовить рабочие документы, оформить протоколы и отчет по результатам экологического аудита нефтебазы ЗАО «XXX»
		10	Практическая работа №2 выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание провести эоаудит муниципального образования Калининградской области, разработать рекомендации по улучшению экологической ситуации на их территории. Полученные результаты представить в виде презентации
		10	Практическая работа №3 выполняется индивидуально. Студент получает задание оценить ситуацию на соответствие требованиям российского законодательства и требованиям стандарта ISO 14001
Выступление на семинаре	Индивидуальная	30	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты обсуждают с преподавателем.
Тестирование	Индивидуальная	40	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

**Вопросы для тестирования**

К теме 1: **Сущность и содержание понятия «экологический аудит»**

1. Экологический аудит – это

1. документ, оценивающий доказательства законности функционирования объекта
2. документально оформленный системный независимый процесс оценивания объекта экологического аудита, которое включает сбор и объективное оценивание доказательств для установления соответствия деятельности предприятия действующему природо-охранному законодательству и разработки рекомендаций и предложений
3. документ, оценивающий эффективность функционирования системы управления окружающей средой и обеспечения экологической безопасности на объекте аудирования

*Ответ: 2*

## 2. Объекты экологического аудита

1. предприятия, учреждения, организации, их филиалы и представительства или объединения, отдельные производства, другие хозяйственные объекты; системы экологического управления, иные объекты, предусмотренные законом
2. предприятия, учреждения, организации, их филиалы и представительства или объединения, отдельные производства, другие хозяйственные объекты; системы экологического управления, общественные организации и иные объекты, предусмотренные законом, осуществляющие экологическую деятельность
3. предприятия, учреждения, организации, их филиалы и представительства или объединения, отдельные производства, другие хозяйственные объекты; системы экологического управления, иные объекты, предусмотренные законом, представляющие повышенную экологическую опасность

*Ответ: 1*

## 3. К принципам проведения аудита относятся

1. целостность
2. беспристрастность
3. профессиональная тщательность
4. конфиденциальность
5. зависимость
6. подход, основанный на свидетельствах
7. все перечисленное

*Ответ: 7*

## 4. Что не может рассматриваться в качестве цели экологического аудита?

1. обеспечение соответствия требованиям стандарта на системы экологического менеджмента
2. обеспечение соответствия требованиям законодательства
3. обеспечение изучения ареалов распространения геохимических аномалий
4. обеспечение уверенности партнеров по бизнесу в возможностях осуществления производства без опасных экологических инцидентов

*Ответ: 3*

## К теме 2: **Правовая база экологического аудита**

1. Какой Федеральный закон содержит определение термина «Экологический аудит»?

1. «Об аудиторской деятельности»
2. «Об охране окружающей среды»
3. «Об экологической экспертизе»
4. «О техническом регулировании»
5. «О лицензировании отдельных видов деятельности»

*Ответ: 2*

2. С какого времени экологический аудит регламентируется в России национальными стандартами?

1. с 1992 года
2. с 1995 года
3. с 1998 года
4. с 2002 года

*Ответ: 3*

3. Как определен термин «аудит» в ГОСТ Р ИСО 19011?

1. это оценка предполагаемых операций по степени их риска, эффективности и т.п.
2. это предпринимательская деятельность по независимой проверке учета и отчетности организации
3. это систематический, независимый и документированный процесс получения свидетельств аудита и объективного их оценивания с целью установления степени выполнения критериев аудита

*Ответ: 3*

4. Что по стандарту ISO 14001:2015 не обязательно включать в процедуру внутреннего аудита?

1. требования к планированию аудитов
2. определение области действия
3. минимальную численность аудиторских групп
4. требования к представлению результатов аудита
5. определение частоты проведения аудитов

*Ответ: 3*

## К теме 3: **Составление и реализация программ экологического аудита**

1. Что по стандарту ИСО 19011 необходимо до начала аудита на месте?

1. проведение предварительного совещания
2. подготовка рабочей документации
3. сбор и проверка данных
4. получение наблюдений аудита
5. работа с выводами по аудиту

*Ответ: 2*

2. Что по стандарту ГОСТ Р ИСО 19011 не вправе делать сопровождающие лица, назначенные проверяемой организацией, при проведении аудита?

1. оказывать влияние на проведение аудита
2. организовывать доступ для посещения определенных объектов или рабочих участков проверяемой организации
3. обеспечивать контакты для бесед (интервью)
4. обеспечивать, чтобы правила и процедуры по безопасности были известны и соблюдались аудитором

*Ответ:* 1

3. Для чего используются критерии аудита?

1. для идентификации заказчика
2. для идентификации области аудита
3. в качестве эталона для сопоставления с ним свидетельств аудита
4. для определения трудоемкости и стоимости аудита

*Ответ:* 3

4. Что по стандарту ГОСТ Р ИСО 19011 может быть ранжировано по значимости?

1. цели аудита
2. критерии аудита
3. несоответствия
4. возможности для улучшения
5. получатели отчета по аудиту

*Ответ:* 3

**К теме 4: Направления экологического аудита**

1. В каком году появился проект муниципального экологического аудита:

1. в 1996 году
2. в 1998 году
3. в 2000 году
4. в 1997 году

*Ответ:* 4

2. Цель муниципального аудита:

1. улучшение качества окружающей среды города
2. оценка выполнения программ по охране окружающей среды и оказание помощи в принятии решений муниципалитета
3. улучшение системы экологического менеджмента города, оценка выполнения программ по охране окружающей среды на основе изучения ее состояния и оказание помощи в принятии решений муниципалитета

*Ответ:* 3

3. К основным направлениям аудита природопользования относятся

1. аудит недропользования

2. аудит в сфере устойчивого управления лесами
3. аудит объектов биоразнообразия
4. аудит рекреационного природопользования
5. все перечисленное

*Ответ:* 5

4. Для того, чтобы эффективно организовать природоохранную деятельность на предприятии нужно обеспечить следующее

1. природоохранная деятельность должна быть экономически оправдана
2. персональную ответственность руководителей всех уровней за решение вопросов, связанных с природоохранными аспектами
3. природоохранную деятельность нельзя откладывать до подходящего момента
4. о природоохранной деятельности должно быть известно широкому кругу лиц
5. все перечисленные

*Ответ:* 1, 2, 4

#### К теме 5: **Концептуальные основы экологического менеджмента**

1. Экологический менеджмент – это
  1. безопасное управление производственным процессом посредством экологических стандартов, норм и правил
  2. безопасное управление природными процессами, которое определяется как экологическими особенностями объекта управления, так и социально-экономическими возможностями менеджера
  3. безопасное управление качеством окружающей среды и продукции

*Ответ:* 2

2. Основной стимул компании, внедрившей систему экоманеджмента

1. рост доходов руководства компании
2. увеличение объемов производства
3. общая прибыль компании

*Ответ:* 2

3. Причинами нанесения ущерба окружающей среде промышленными предприятиями с точки зрения экологического менеджмента является

1. все перечисленные
2. недоработки в организационно-управленческой сфере
3. устаревшие технологии
4. несовершенство законодательной системы, недостаточный контроль со стороны государства за соблюдением экологических норм
5. недостаток экологических знаний

*Ответ:* 3, 4, 5

4. Перечислите принципы экологической политики компании

1. деятельность предприятия всегда будет соответствовать экологическому законодательству и стандартам серии ISO-14000
2. компания будет работать над снижением экологического ущерба окружающей среде;
3. компания будет обучать, тренировать и мотивировать своих сотрудников на выполнение их обязанностей экологически ответственным путем
4. компания будет периодически проводить аудирование своих систем управления и постоянно улучшать природоохранную деятельность

*Ответ:* 2, 3, 4

**К теме 6: Нормативные основы разработки и внедрения систем экологического менеджмента. Основные элементы СЭМ**

1. В каком году появились первые стандарты из серии ISO-14000?

1. в 1996
2. в 1994
3. в 2000
4. в 1998

*Ответ:* 1

2. Какой действующий международный стандарт устанавливает требования к системе экологического менеджмента?

1. ISO-14001:1996
2. ISO-14010:1996
3. ISO-14001:2015
4. ISO-14011:1996

*Ответ:* 3

3. Что по стандарту ГОСТ Р ИСО 14001 должна гарантировать организация, внедряющая систему экологического менеджмента, в отношении значимых экологических аспектов?

1. организация должна гарантировать, что значимые экологические аспекты учитываются при установлении экологических целей и задач
2. организация должна гарантировать, что значимые экологические аспекты учитываются при разработке, внедрении и поддержании системы экологического менеджмента
3. организация должна гарантировать, что значимые экологические аспекты учитываются при управлении операциями

*Ответ:* 2

4. С какой целью по стандарту ГОСТ Р ИСО 14001 должен проводиться внутренний аудит системы экологического менеджмента?

1. чтобы определить, соответствует ли система экологического менеджмента запланированным положениям экологического менеджмента, в том числе требованиям настоящего стандарта и должным ли образом система внедрена и поддерживается ли в рабочем состоянии

2. чтобы идентифицировать экологические аспекты своей деятельности, продукции и услуг в рамках определенной области применения системы экологического менеджмента и выявить те аспекты, которые оказывают или могут оказывать значимые воздействия на окружающую среду

3. чтобы определить соответствие своей деятельности требованиям в области охраны окружающей среды, установленные законами, иными нормативными правовыми актами, природоохранными нормативами, иными нормативными документами в области охраны окружающей среды

*Ответ: 1*

### **Перечень тем семинаров**

1. Сущность экологического аудита. Проблемы становления и развития экоаудита в России:

1.1. Роль и место экологического аудита в системе управления природопользованием и охраны окружающей среды.

1.2. Формирование и развитие экологического аудита в России и за рубежом.

1.3. Связь экологического аудита с другими механизмами регулирования деятельности в области охраны окружающей среды (экологическим контролем, экологическим мониторингом, экологической экспертизой и ОВОС)

1.4. Проблемы развития экоаудита в условиях современной России.

2. Аудит в сфере природопользования:

2.1. Экологический аудит недропользования.

2.2. Экологический аудит водопользования.

2.3. Аудит в сфере устойчивого управления лесами.

2.4. Экологический аудит землепользования.

2.5. Аудит в области использования и охраны животного и растительного мира.

2.6. Аудит объектов биоразнообразия.

2.7. Аудит особо охраняемых природных территорий и объектов.

2.8. Аудит рекреационного природопользования.

3. Концепция экологического менеджмента:

3.1. Этапы развития экологического менеджмента, его цель и задачи

3.2. Развитие экоменеджмента в России, государственные стандарты. Перспективы его развития в нашей стране.

3.3. Экологический менеджмент как часть общей системы управления предприятием

3.4. Экологически ориентированный маркетинг

3.5. Аудит системы экологического управления

### **Практические работы**

Практическая работа №1 «Аудит нефтебазы ЗАО «XXX» выполняется индивидуально. Студент получает задание подготовить рабочие документы, оформить протоколы и

отчет по результатам экологического аудита нефтебазы ЗАО «XXX». Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №2 «Муниципальный экологический аудит»** выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание провести экоаудит муниципального образования Калининградской области, разработать рекомендации по улучшению экологической ситуации на их территории. Полученные результаты представить в виде презентации.

**Практическая работа №3 «Модель системы экологического менеджмента»** выполняется индивидуально. Студент получает задание оценить ситуацию на соответствие требованиям российского законодательства и требованиям стандарта ISO 14001. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Экологический менеджмент и аудит» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация, практическая работа);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Экологический менеджмент и аудит» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). По результатам зачета студенту выставляется «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентом индивидуально или группами. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="http://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a>	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 16 баллов и более; *«хорошо»* – 10-15 баллов; *«удовлетворительно»* – 6-9 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-5 баллов.

**Критерии и шкала оценивания презентации:**

<b>Дескрипторы</b>	<b>Минимальный ответ</b>	<b>Изложенный, раскрытый ответ</b>	<b>Законченный, полный ответ</b>	<b>Образцовый, примерный, достойный подражания ответ</b>
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

**Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

**Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	30
Выступление на семинарах	30
Тестирование	40

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

**Распределение баллов по типам контроля**

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
60	40	100

**Шкала оценивания**

баллы	результат оценивания
до 60	не зачтено
61-100	зачтено



## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная литература:**

1. Сытник, Н. А. Экологический менеджмент и аудит : учебное пособие / Н. А. Сытник. — Керчь : КГМТУ, 2020. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157004>.

2. Трифонова, Т. А. Экологический менеджмент : учебное пособие / Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, М. Е. Ильина. — Москва : Академический Проект, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-8291-3000-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/132540>.

### **Дополнительная литература:**

1. Годин, А. М. Экологический менеджмент : учебное пособие / А. М. Годин. — Москва : Дашков и К, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-394-01414-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93496>.

2. Крассов, О. И. Экологическое право: учеб. для вузов/ О. И. Крассов. - 3-е изд., пересмотр.. - Москва: НОРМА; Москва: ИНФРА-М, 2014. - 623 с. - Имеются экземпляры в отделах: всего 50: УБ(49), ч.з.N7(1).

3. Струкова М.Н., Струкова Л.В. Экологический менеджмент и аудит : учебное пособие / М. Н, Л. В. Струкова. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 80 с. — ISBN 978–5-7996-1749-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98805>.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экологический менеджмент и аудит» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- открытые интернет-источники:
  - [www.base.consultant.ru/](http://www.base.consultant.ru/) - КонсультантПлюс [Электронный ресурс];
  - [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru) – официальный Интернет-портал правовой информации.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### Методические рекомендации к семинарским занятиям

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Экологический менеджмент и аудит» проводятся в форме круглых столов. Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### Методические рекомендации к выполнению практической работы

#### **Практическая работа 1. Аудит нефтебазы ЗАО «XXX»**

1. На основании схемы нефтебазы ЗАО «XXX» и реальной ситуации определить область, цели и критерии аудита на соответствие требованиям законодательства в соответствии с положениями стандарта ГОСТ Р ИСО 19011.

2. Составить план-график проведения аудита на месте.

#### **План-график экологического аудита нефтебазы ЗАО «XXX»**

<b>Дата, время</b>	<b>Объект, вид работ</b>	<b>ФИО аудитора</b>	<b>Должность и ФИО сопровождающего лица</b>
__._.202__ __ час. __ мин.	Прибытие аудиторов на место аудита		
__._.202__ __ час. __ мин.	Проведение предварительного совещания		
__._.202__ __ час. __ мин.	Инструктаж аудиторов по охране труда		

3. Подготовить рабочие документы (вопросники) для проведения аудита на месте

<b>Вопросы</b>	<b>Да. Нет. Непринимимо</b>
Проект нормативов допустимых выбросов от стационарных источников разработан и утвержден в установленном порядке?	
Все стационарные источники выбросов загрязняющих веществ выявлены и учтены при инвентаризации?	
Выбросы от стационарных источников осуществляются на основании	

действующего разрешения без превышения установленных нормативов?	
Ведется ли отчетность по форме 2ТП (воздух)?	
.....	
Сброс дренажных вод в ручей Безымянный осуществляется на основании решения о предоставлении водного объекта в пользование для сброса сточных и дренажных вод?	
Проект нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ со сточными и дренажными водами в водный объект разработан и утвержден в установленном порядке?	
Сбросы осуществляются на основании действующего разрешения без превышения установленных нормативов загрязняющих веществ со сточными и дренажными водами в водный объект?	
Ведется учет количества и качества дренажных вод, сбрасываемых в ручей Безымянный?	
Ведутся регулярные наблюдения за водным объектом (р. Безымянный) и его водоохранной зоной?	
.....	
Водопотребление осуществляется на основании документов, предусмотренных действующим законодательством?	
Отведение хозяйственно-бытовых стоков осуществляется на основании документов, предусмотренных действующим законодательством?	
Ведется учет количества и качества отводимых в централизованную систему водоотведения сточных вод силами предприятия?	
Режим водоохранной зоны соблюдается в соответствии с Водным кодексом?	
Предоставляется Декларация о составе и свойствах сточных вод, характеризующих состав и свойства сточных вод, которые абонент отводит в централизованную систему водоотведения?	
.....	
Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение полностью соблюдаются по всем видам отходов? Сверхлимитное размещение отходов отсутствует?	
Сброс отходов производства и потребления в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву предотвращается?	
Все открытые площадки для временного хранения отходов в негерметичной таре или без тары имеют искусственное водонепроницаемое и химически стойкое покрытие (асфальт, керамзитобетон, полимербетон, керамическая плитка и др.)?	
По периметру открытых площадок для временного хранения отходов в негерметичной таре или без тары имеется обваловка и обособленная сеть ливнестоков с автономными очистными сооружениями?	
Поверхность хранящихся насыпью отходов защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрытие брезентом, оборудование навесом и т.д.)?	
Накопление отработанных ртутьсодержащих ламп согласно постановлению Правительства РФ от 28.12.2020 № 2314 производится в герметичной индивидуальной и транспортной упаковках, обеспечивающей сохранность неповрежденных ламп и в герметичной транс-	

портной упаковке поврежденных ламп, исключая загрязнение окружающей среды и причинение вреда жизни и здоровью человека?	
Совместное хранение поврежденных и неповрежденных ртутьсодержащих ламп исключено согласно постановлению Правительства РФ от 28.12.2020 № 2314?	
В качестве критерия предельного накопления промышленных отходов на территории подразделения принято определение содержания специфических для данного отхода вредных веществ в воздухе на уровне до 2 м, которое не должно быть выше 30% от ПДК в воздухе рабочей зоны?	
Пропитанный нефтепродуктами песок и промасленные обтирочные материалы собираются в металлические ящики, имеющих надписи «Для замасленной ветоши», «Для замасленного песка», с плотно закрывающимися крышками?	
Ведется отчетность по форме 2ТП (отходы)?	
.....	

4. Определить свидетельства и выводы аудита на соответствие требованиям законодательства и составить отчет по результатам аудита

### **ОТЧЕТ о проведении экологического аудита ЗАО «XXX»**

Экоаудиторская организация:

В аудите принимали участие:

\_\_\_\_\_ - руководитель аудиторской группы.

\_\_\_\_\_ - аудитор-стажер

Заказчик аудита – ЗАО «XXX»

Цель аудита – оценка соответствия деятельности ЗАО «XXX» действующему природоохранному законодательству Российской Федерации, нормативным правовым актам, правилам, требованиям в области охраны окружающей среды.

Область аудита

\_\_\_\_\_

Дата проведения аудита

\_\_\_\_\_

Экологический аудит проводился в соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» от 10.01.02 №7-ФЗ и национальным ГОСТ Р ИСО 19011-2012, утвержденным и введенным в действие Постановлением Госстандарта России от 19.07.12 №196-ст.

При проведении аудита принимались во внимание важные экологические аспекты, связанные с деятельностью производственных и функциональных подразделений предприятия: по ГОСТ Р ИСО 14001 (Прил.А, п.А.3.1): выбросы в воздух, сбросы в водные объекты, удаление и очистка сточных вод, другие экологические и общественные проблемы – обращение с отходами, шум, обращение с опасными веществами и т.п.).

Согласованные критерии аудита, принятые в соответствии с важными экологическими аспектами, связанными с деятельностью ЗАО «ХХХ» в нормальных рабочих условиях, а также значительными воздействиями при прогнозируемых аварийных ситуациях.

### Федеральные законы

1. «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-1 (с изм. и доп.)
2. «О пожарной безопасности» от 21.12.1994. № 69-ФЗ (с изм. и доп.)
3. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994. №129-ФЗ (с изм. и доп.)
4. «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33-ФЗ (с изм.)
5. «О животном мире» от 24.04.1995 № 52-ФЗ (с изм. и доп.)
6. «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995. № 174-ФЗ(с изм. и доп.)
7. «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996. №3-ФЗ (с изм. и доп.)
8. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 №116-ФЗ в ред.от 04.03.2013 № 22-ФЗ
9. «О безопасности гидротехнических сооружений» от 21.07.1997. №117-ФЗ (с изм.)
10. «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 №89-ФЗ (с изм. и доп.)
11. «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации» от 31.07.1998 № 155-ФЗ
12. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ 4
13. "О гарантиях прав коренных малочисленных народов Российской Федерации" от 30.04.1999 № 82-ФЗ (с изм. и доп.)
14. «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 №96-ФЗ (с изм. и доп.)
15. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № Ч6-ФЗ (с изм. и доп.)
16. «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002. № 7-ФЗ (с изм. и доп.)
17. "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" от 25.06.2002 № 73-ФЗ (с изм. и доп.)
18. «О техническом регулировании» от 27.12.2002. №184-ФЗ (с изм. и доп.)
19. Налоговый кодекс РФ, гл.25<sup>2</sup>. Водный налог.(в ред.от 28.07.04. № 83-ФЗ).
20. «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» от 20.12.2004 № 166-ФЗ
21. Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 №190-ФЗ (с изм. и доп.)
22. "О введении в действие Водного кодекса Российской Федерации" от 03.06.2006 №7-ФЗ в ред. от 21.10.2013 № 282-ФЗ
23. Водный кодекс РФ от 03.06.2006 №74-ФЗ (с изм. и доп.)
24. Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 № 200-ФЗ (с изм. и доп.)
25. «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ (с изм. и доп.)
26. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности от 22.07.2008 № 123
27. «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 24.07.2009 № 209-ФЗ
28. "Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного

объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте" от 27.07.2010 N 225-ФЗ (с изм.)

29. «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 04.05.2011 №99-ФЗ (с изм.)

30. "О техническом осмотре транспортных средств и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 01.07.2011 № 170-ФЗ (с изм.)

31. «Об искусственных земельных участках, созданных на водных объектах, находящихся в федеральной собственности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 19.07.2011 № 246-ФЗ

32. «О водоснабжении и водоотведении» от 07.12.2011 № 416-ФЗ (с изм. и доп.)

33. «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 02.07.2013 № 148-ФЗ

34. "Об аккредитации в национальной системе аккредитации" от 28.12.2013 № 412-ФЗ

35. \_\_\_\_\_

### **Постановления Правительства Российской Федерации**

36. «О проведении рекультивации и консервации земель» от 10.07.2018 № 800

37. «Об утверждении Правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации и территориального моря Российской Федерации, а также о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» от 31 декабря 2020 г. № 2451

38. «Об утверждении правил обращения с ломом и отходами чёрных металлов и их отчуждения» от 11.05.2001 № 369.

39. «Об утверждении правил обращения с ломом и отходами цветных металлов и их отчуждения» от 11.05.2001 № 370.

40. «О порядке утверждения нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей» от 23.07.2007 № 469

41. «Об утверждении правил установления на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов» от 10.01.2009 № 17.

42. «Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде» от 28 декабря 2020 г. № 2314

43. «О лицензировании деятельности по заготовке, хранению, переработке и реализации лома черных и цветных металлов» от 12.12.2012 № 1287

44. «О согласовании Федеральным агентством по рыболовству строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания» от 30.04.2013 № 384

45. «Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» от 29.07.2013 № 644

46. «Об утверждении Правил организации коммерческого учета воды, сточных вод» от 04.09.2013 № 776

47. \_\_\_\_\_

## **Санитарные правила и гигиенические нормативы**

48. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
49. СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Водоотведение населенных мест. Санитарная охрана водных объектов.
50. СанПиН 2.1.6.1032-01. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест.
51. СанПиН 2.1.7.1038-01. Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов.
52. СанПиН 2.1.5.1059-01. Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения.
53. СанПиН 2.1.4.1110-02 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения.
54. СанПиН 2.1.1.1200-03. В ред. Постановления Главного санитарного врача РФ от 25.09.07 (с изм. и доп). Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий.
55. СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы.
56. ГН 2.1.5.1315-03 (с изм.). Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
57. СанПиН 2.1.7.1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления.
58. СанПиН 2.1.8./2.2.4.1383-03 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов.
59. СанПиН 2.2.3.2892-11. Санитарно-гигиенические требования к организации и проведению работ с метанолом.

## **Нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти**

60. Приказ МПР и экологии РФ от 8 декабря 2020 г. № 1026 «Об утверждении порядка паспортизации и типовых форм паспортов отходов I-IV классов опасности»
61. Приказ МПР России от 25.10.2005 № 289 «Об утверждении перечней (списков) объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и исключенных из Красной книги Российской Федерации».
62. Приказ МПР России от 06.02.2008 № 30 «Об утверждении форм и Порядка представления сведений, полученных в результате наблюдений за водными объектами, заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, собственниками водных объектов и водопользователями».
63. Приказ Минприроды РФ от 13.04.2009 г. № 87 «Об утверждении методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства».
64. Приказ Минприроды и экологии РФ от 09.11.2020 № 903 «Об утверждении Порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных, в том числе дренажных, вод, их качества»
65. Приказ Росстата от 27.12.2019 № 815 «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации Федеральным

агентством водных ресурсов федерального статистического наблюдения об использовании воды» (форма 2ТП (водхоз))

66. Приказ Минприроды РФ от 25.02.2010 № 49 «Об утверждении Правил инвентаризации объектов размещения отходов»

67. Приказ Минприроды РФ от 08.12.2020 № 1029 «Об утверждении порядка разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение»

68. Приказ Минприроды РФ от 24.08.2010 № 330 «Об утверждении типовых правил использования водохранилищ».

69. Приказ Минприроды РФ от 25.07.2011 № 650 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по предоставлению государственной услуги по выдаче разрешений на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (за исключением радиоактивных веществ)»

70. Приказ Минприроды РФ от 01.08.2011 № 658 «Об утверждении такс для исчисления размера вреда, причиненного объектам растительного мира, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, и среде их обитания вследствие нарушения законодательства в области охраны окружающей среды и природопользования»

71. Приказ Минприроды РФ от 30.09.2011 № 792 «Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов»

72. Приказ Минприроды России от 09.01.2013 № 2 "Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по предоставлению государственной услуги по выдаче разрешений на сбросы веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов в водные объекты"

73. Приказ Минприроды России от 21.01.2013 № 20 "Об утверждении Административного регламента Федерального агентства водных ресурсов по предоставлению государственной услуги по предоставлению права пользования водными объектами на основании решения о предоставлении водных объектов в пользование"

74. Приказ Минприроды России от 22.05.2014 № 225 "Об утверждении Административного регламента Федерального агентства водных ресурсов по предоставлению государственной услуги по предоставлению водных объектов в пользование на основании договора водопользования, в том числе заключенного по результатам аукциона, по оформлению перехода прав и обязанностей по договорам водопользования"

75. Приказ Минприроды России от 02.06.2014 № 246 "Об утверждении Административного регламента Федерального агентства водных ресурсов по предоставлению государственной услуги по утверждению нормативов допустимых сбросов веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей по согласованию с Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Федеральным агентством по рыболовству и Федеральной службой по надзору в сфере природопользования"

76. Приказ Росприроднадзора от 01.08.2014 № 479 «О включении объектов размещения отходов в государственный реестр объектов размещения отходов»

77. \_\_\_\_\_

Свидетельства проведенного аудита основаны на выборочной информации, полученной с использованием методов наблюдения за деятельностью, анализа документации и опроса персонала, и надлежащим образом зарегистрированы.

Сопоставление свидетельств аудита с согласованными критериями аудита указывает на наличие \_\_\_\_\_ несоответствий, из которых \_\_\_\_\_

Название Компании	Подразделение Аудитор	Лист регистрации данных №	Дата Стр.
----------------------	--------------------------	------------------------------	--------------

Свидетельство	Критерии для оценки	Наблюдение

### Заключение

---



---



---



---



---



---



---



---



---

Руководитель аудиторской группы

ФИО

Аудитор-стажер

ФИО

### Практическая работа 2. Муниципальный экологический аудит

В соответствии с типовой структурой провести экологический аудита территории:

1. Общая информация и характеристика территориального образования.
2. История образования.
3. Общее экологическое состояние.
4. Характеристика системы управления в области охраны окружающей среды.
5. Энергопотребление и энергосбережение.
6. Выбросы в атмосферу.

7. Водопотребление и водоотведение (прием сточных вод).
8. Состояние инфраструктуры (коммунально-бытовое, складское хозяйство, социальная сфера, транспорт и др.).
9. Наличие экологически опасных производств и объектов.
10. Характеристика природоохранных сооружений и оборудования.
11. Наличие объектов, при сооружении которых использовались асбест и волокнистые материалы.
12. Обращение с отходами: образование, переработка, утилизация, размещение и захоронение отходов производства и потребления.
13. Содержание зданий и сооружений, уборка и благоустройство территории.
14. Планы действий при аварийных экологических ситуациях.
15. Соответствие экологической политики требованиям нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды.
16. Статистическая отчетность.
17. Заключение.
18. Рекомендации по совершенствованию экологической политики.

Полученные результаты представить на практическом занятии в виде презентации. При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

### Практическая работа 3. Модель экологического менеджмента

Оценить ситуации на соответствие требованиям российского законодательства и стандарта ISO 14001:2015.

#### Упражнение 1

Около бетонированной площадки с емкостью для отработанных ГСМ от гаража, на газоне лежат ржавые бочки из-под краски, фрагменты штукатурки и частично сгнившие доски. Начальник гаража сообщил, что это – мусор, который после ремонта временно хранится на газоне, чтобы не мешать подъезду автомобилей к гаражу, и что подрядчики обещали его вывезти.

*Задание: оцените ситуацию на соответствие требованиям российского законодательства и требованиям стандарта ISO 14001:2015.*

#### Упражнение 2

По инструкции Л-00-00 на электротехническом участке отработанные ртутьсодержащие лампы должны храниться в изолированном, закрытом для посторонних людей помещении. Фактически при осмотре помещения в коридоре на полу обнаружены 2 снятые ртутьсодержащие лампы. Электрики сообщили, что имеется специальная кладовка для таких ламп, и они собирались убрать лампы в эту кладовку после окончания обеденного перерыва.

*Задание: оцените ситуацию на соответствие требованиям российского законодательства и требованиям стандарта ISO 14001:2015.*

#### Упражнение 3

При опросе рабочих цеха очистных сооружений, которые извлекали на площадку около очистных сооружений осадки сточных вод, по поводу их обучения методам обращения с этими осадками, они сообщили, что к ним неоднократно приходил инженер по охране природы и что-то говорил, но что конкретно он говорил, они не помнят. Инженер по охране окружающей среды представил лицензию предприятия на обращение с опасными отходами, свой сертификат об обучении на право обращения с опасными отходами и сообщил о неоднократных инструктажах рабочих, которые он проводит примерно 1 раз в месяц почти во всех подразделениях предприятия по программе, которая у него имеется.

*Задание: оцените ситуацию на соответствие требованиям российского законодательства и требованиям стандарта ISO 14001:2015.*

#### Упражнение 4

Имеется программа экологического менеджмента цеха №4 на 0000 год

Мероприятия по охране окружающей среды	Сроки выполнения	Затраты, руб.
1. Провести аттестацию рабочих мест операторов	Июль 0000 г.	-
2. Проводить замену фильтров установки ААА	Постоянно по графику	9900 в год
3. Установить дополнительные емкости для раздельного сбора ТБО и замасленной ветоши	Сентябрь 0000 г.	1600

4. Закупить манометры марки 000 для технологических трубопроводов	Ноябрь 0000 г.	16800
5. Монтаж установки оборотного водоснабжения и накопителя осадков на автомойке грузовых автомобилей	Апрель 0000 г.	279000

*Задание: оцените ситуацию на соответствие требованиям стандарта ISO 14001:2015.*

### **Упражнение 5**

По рабочей инструкции И-00-00 в механическом цехе каждый рабочий по окончании рабочего дня обязан сдать емкость с отработанным маслом на специальный пункт для отправки его на регенерацию, для чего оно взвешивается и делается отметка в журнале о массе сданного масла.

Фактически в журнале учета отработанного масла имеются записи о сданном масле только по двум рабочим местам и с интервалом в 10-12 дней. При опросе работников на этих рабочих местах они сообщили, что нецелесообразно сдавать масло каждый день, поскольку емкость наполняется в течение 1-2 недель. Остальные рабочие по мере накопления емкостей отвозят их в котельную, где отработка сжигается.

*Задание: оцените, по каким элементам стандарта ISO 14001:2015 в данной ситуации имеется несоответствие.*

### **Упражнение 6**

Для осуществления анализа со стороны руководства координатором системы экологического менеджмента представлен отчет последнего внутреннего аудита, акт проверки соблюдения природоохранного законодательства органом государственного экологического надзора, письмо с отчетом о выполнении всех предписаний проверки, данные об увеличении выбросов в связи с ростом производства, технический отчет о неизменности условий образования отходов, новую инструкцию по обращению с отходами, план подготовки новых проектов ПДВ и ПДС, докладную записку о постоянных разливах бензина около гаража.

*Задание: достаточно ли информации для анализа со стороны руководства в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 14001:2015? Какие решения могут последовать со стороны руководства?*

### **Упражнение 7**

В отделе главного механика мастер представил журнал планово-предупредительного ремонта вентиляционных установок за прошлый год, в котором на 2-х последних страницах оборваны столбцы «Отметка о выполнении» и «Подпись», а в столбце «Дата» чернила смыты. Мастер сообщил, что на подоконнике, где обычно хранятся эти журналы, очень сыро.

*Задание: оцените ситуацию на соответствие требованиям стандарта ISO 14001:2015.*

### **Упражнение 8**

В протоколе внутреннего аудита по цеху №2 сформулировано несоответствие: «На участках цеха не обеспечено доведение до персонала текста экологической политики и согласовано корректирующее действие «Разместить на стендах 4-х участков цеха текст политики и провести обучение персонала по политике» в срок – 3 дня. В установленный срок в протоколе внутреннего аудита не было сделано записи о выполнении корректирующего действия, хотя при повторной проверке через неделю было установлено, что текст политики вывешен на всех стендах и персонал всех участков в основном осведомлён о ее содержании.

**Задание:** рассмотрите ситуацию с позиций требований к системе экологического менеджмента по стандарту ISO 14001:2015.

Выявленные несоответствия по представленным ситуациям занести в протокол.

### Протокол регистрации несоответствий по СЭМ

ПРОТОКОЛ РЕГИСТРАЦИИ НЕСООТВЕТСТВИЯ		<i>№ проверки:</i> _____
<b>Проверяемое структурное подразделение:</b>		<b>№ протокола</b>
И.О. Фамилия аудитора: _____	И.О. Фамилия руководителя аудиторской группы _____	Ссылки из ISO 14001 Пункт: _____ Подпункт _____
<b>Краткое описание несоответствия:</b>		
Аудитор _____ (подпись) _____ (дата)		
<b>Обнаруженное несоответствие признаю:</b>		
Руководитель проверяемого подразделения _____ (подпись) _____ (дата)		
<b>Причина возникновения несоответствия:</b>		
<b>Корректирующие действия:</b>		

Срок выполнения _____
Руководитель проверяемого подразделения _____ (подпись) _____ (дата)
Согласовано: аудитор _____ (фамилия И.О.) _____ (подпись) _____ (дата)
<b><i>Краткое содержание выполненных корректирующих действий:</i></b>
Руководитель проверяемого подразделения _____ (подпись) _____ (дата)
Контроль выполнения корректирующих действий: _____
Руководитель аудиторской группы _____ (подпись) _____ (дата)

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им практических природоохранных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информаци-

онными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экологический менеджмент и аудит» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Экологический менеджмент и аудит» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Экологическое картографирование»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Белов Николай Сергеевич; доцент кафедры географии океана, к.г.н., Шаплыгина Татьяна Владимировна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.032021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	13
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	15
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	16
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	16
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	18
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	18

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Экологическое картографирование».

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

Целью освоения дисциплины «Экологическое картографирование» является формирование у студентов знаний, умений и профессиональных навыков в области применения картографического метода исследования при изучении состояния окружающей среды, экологического картографирования, методики создания карт и применения их для поддержки принятия решений в управлении природопользованием и в области экологической политики.

#### Задачи дисциплины:

- Изучение тематики, содержания комплексных карт и методов их создания на глобальном, региональном и локальном уровне;
- Овладение существующими методиками картографирования
- Ознакомление с современным фондом карт
- Получение практических навыков в составлении карт и в их применении при решении профессиональных задач

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1. Использует современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-5.2. Применяет знания в области цифровой картографии, экологического картографирования, ГИС-технологий, используется стандартными программными	<b>Имеет представление</b> о теоретических основах, умениях и навыках в области использования аппаратно-программных средств ГИС для целей экологии и природопользования. <b>Знает</b> методы ГИС-картографирования природных ресурсов, их функциональные возможности и особенности применения. <b>Умеет</b> выполнять компоновку и дизайн карт в ГИС, создавать электронные карты при помощи прикладных ГИС-программ. <b>Владеет</b> навыками работы с основными профессиональными ГИС-пакетами, программами векторной, растровой графики и ГИС-приложениями для создания общегеографических и тематических карт.

		продуктами для обработки и визуализации экологических данных	
--	--	--	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Экологическое картографирование» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.06.03) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 4-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-5	Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании	Экологическое картографирование	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности))

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Экологическое картографирование» составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>58,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>54</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	–
Лабораторные работы	36
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>

Самостоятельная работа обучающихся (СР)	49,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	Зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Аналитические, комплексные и синтетические карты.	6,75	1	–	–	–	–	–	–	5,75
2. Инвентаризационные, оценочные, прогнозные, рекомендательные карты, карты мониторинга, индикационные карты на разном территориальном уровне.	9,25	3	–	2	0,25	–	–	–	4
3. Пространственная дифференциация природно-территориальных комплексов.	8,25	2	–	2	0,25	–	–	–	4
4. Карты оценки природных факторов, влияющих на экологическую обстановку.	11,25	2	–	4	0,25	–	–	–	5
5. Картографирование антропогенного воздействия на природную среду.	13,25	2	–	6	0,25	–	–	–	5
6. Карты техногенных нагрузок на природную среду, применяемые показатели и способы оценки.	15	2	–	6	1	–	–	–	6
7. Карты источников загрязнения.	22	3	–	8	1	–	–	–	10
8. Картографирование суммарного воздействия различных отраслей хозяйства на природу.	22	3	–	8	1	–	–	–	10
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/3 ЗЕ</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>–</b>	<b>49,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>								

## Содержание дисциплины

1. Аналитические, комплексные и синтетические карты.
  - Аналитические карты
  - Комплексные карты
  - Синтетические карты
  - Карты динамики и карты взаимосвязей
  
2. Инвентаризационные, оценочные, прогнозныe, рекомендательные карты, карты мониторинга, индикационные карты на разном территориальном уровне.
  - Инвентаризационные карты
  - Оценочные карты
  - Индикационные карты
  - Прогнозные карты
    - прогнозы во времени
    - прогнозы в пространстве
    - карты предварительного прогноза
    - карты вероятного прогноза
  - Рекомендательные карты
  
3. Пространственная дифференциация природно-территориальных комплексов.
  - Природные территориальные (географические) комплексы и геосистемы, их структура.
  - Природные географические компоненты. Их взаимосвязь в пространстве и во времени. ПТК и геосистема – сходства и отличия понятий.
  - Общенаучные представления о системах. Понятия «система» и «комплекс». Уровни организации геосистем.
  - Пространственная дифференциация: горизонтальная и вертикальная. Целостность геосистемы. Функционирование геосистемы. Структура природно-территориального комплекса.
  - Временной аспект геосистемы. Инвариант. Динамика и развитие геосистемы. Понятия «экосистема» и «геосистема».
  
4. Карты оценки природных факторов, влияющих на экологическую обстановку. Выявление зон экологического бедствия и зон чрезвычайных экологических ситуаций на основании критериев с целью определения источников и факторов ухудшения экологической обстановки и разработки обоснованной программы неотложных мер по стабилизации и снижению степени экологического неблагополучия на обследуемой территории.
  
5. Картографирование антропогенного воздействия на природную среду. Создание серии тематических карт, отражающих различные виды негативного воздействия на окружающую среду
  
6. Карты техногенных нагрузок на природную среду, применяемые показатели и способы оценки. Виды и способы визуализации. Пространственная статистика. Фокальная статистика.

7. Карты источников загрязнения.

Способы картографирования точечных распределенных и сконцентрированных источников

8. Картографирование суммарного воздействия различных отраслей хозяйства на природу.

Использование карт в проектных разработках, в проведении экологических экспертиз, в организации и функционировании экологического мониторинга, ландшафтном проектировании, обосновании устойчивого социально-экономического развития территорий.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы практических занятий;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Аналитические, комплексные и синтетические карты.	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Устный опрос
2. Инвентаризационные, оценочные, прогнозные, рекомендательные карты, карты мониторинга, индикационные кар-	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы

ты на разном территориальном уровне.				
3. Пространственная дифференциация природно-территориальных комплексов.	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
4. Карты оценки природных факторов, влияющих на экологическую обстановку.	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
5. Картографирование антропогенного воздействия на природную среду.	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Аудиторный Рубежный	Представление результатов практической работы Публичная защита
6. Карты техногенных нагрузок на природную среду, применяемые показатели и способы оценки.	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
7. Карты источников загрязнения.	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
8. Картографирование суммарного воздействия различных отраслей хозяйства на природу.	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Аудиторный Итоговый	Представление результатов практической работы

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практические работы выполняется студентами индивидуально по выбранным темам или в группах (не более 3 человек)
		зачтено/не зачтено	Практическая работа выполняется индивидуально

## Практические работы

### Практическая работа №1 «Подготовка картографической основы» (программа CorelDraw)

1. Оцифровать растровые картографические данные по выбранному участку Куршской косы с целью создания векторных слоев «береговая линия», «ландшафты».
2. На подготовленную карту нанести выбранный показатель (устойчивость, уязвимость природных комплексов и т.д.).
3. Создать легенду к карте.

### Практическая работа №2 «Картографирование загрязнения атмосферного воздуха в федеральных округах РФ» (программа CorelDraw)

1. Используя статистические данные государственных докладов «О состоянии и об охране окружающей среды РФ» (2019, 2020, 2021 годы), построить таблицы объемов выбросов в атмосферный воздух (общий объем выбросов, от автомобильного транспорта, от стационарных источников) в субъектах федерального округа в 2019-2021 гг.:

Таблица 1 – Общий объем выбросов (вкл. от ж/д транспорта) в атмосферный воздух в субъектах ..... федерального округа (тыс. т), 2019-2021 гг.

Субъект РФ	Годы	2019	2020	2021

Таблица 2 – Объем выбросов в атмосферный воздух от автомобильного транспорта в субъектах ..... федерального округа (тыс. т), 2019-2021 гг.

Субъект РФ	Годы	2019	2020	2021

Таблица 3 – Объем выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников в субъектах ..... федерального округа (тыс. т), 2019-2021 гг.

Субъект РФ	Годы	2019	2020	2021

2. Подготовить картографическую основу федерального округа (*нанести границы федерального округа; подписать субъекты, входящие в его состав*).
3. Построить карты экологического состояния атмосферного воздуха:

- карта 1 «Общий объем выбросов в атмосферный воздух в субъектах ..... федерального округа (тыс. т) в 2021 году» (*метод заливки*);
  - карта 2 «Общий объем выбросов в атмосферный воздух в субъектах ..... федерального округа (тыс. т), 2019-2021 годах» (низкий, повышенный, высокий, очень высокий) (*значковый метод*);
  - карта 3 «Объем выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников и автомобильного транспорта в субъектах ..... федерального округа (тыс. т) в 2021 году» (*диаграммы*).
4. Оценить вклад выбранного субъекта РФ в общий объем выбросов в федеральном округе.

**Практическая работа №3 «Картографирование экологического состояния основных компонентов окружающей среды в федеральном округе РФ» (программа CorelDraw)**

1. Используя статистические данные государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды РФ» за 2021 г., построить таблицу объемов выбросов в атмосферный воздух, сброса сточных вод и образования отходов производства и потребления в субъектах федерального округа в 2021 г.:

Таблица 1 – Объемы выбросов в атмосферный воздух, сброса сточных вод и образованных отходов производства и потребления в субъектах ..... федерального округа в 2021 году

Показатели экологического состояния компонентов окружающей среды	Общий объем выбросов в атмосферный воздух, тыс. т	Объем сброса сточных вод, млн. м <sup>3</sup>	Количество образованных отходов производства и потребления, млн. т
Субъект РФ			

4. Построить карты экологического состояния основных компонентов окружающей среды в федеральном округе:
- карта 1 «Общий объем выбросов в атмосферный воздух в субъектах ..... федерального округа (тыс. т) в 2021 году» (*метод заливки*);
  - карта 2 «Объем сброса сточных вод в субъектах ..... федерального округа (млн. м<sup>3</sup>) в 2021 году» (*метод заливки*);
  - карта 3 «Количество образованных отходов производства и потребления в субъектах ..... федерального округа (млн. т) в 2021 году» (*метод заливки*);
  - карты 4-6 «Показатели экологического состояния компонентов окружающей среды в субъектах ..... федерального округа в 2021 году» (общий объем выбросов в атмосферный воздух, объем сброса сточных вод, количество образованных отходов производства и потребления) (*диаграммы, значковый метод*).

**Практическая работа №4 «Картографирование экологической ситуации в субъектах РФ методом фокальной статистики» (программа CorelDraw)**

1. Подобрать карты, на которых нанесены водные объекты, леса, сельскохозяйственные угодья, дороги, населенные пункты в выбранном субъекте РФ.
2. Построить сетку-основу для расчета основных показателей.
3. Построить расчетные сетки – водные объекты, леса, сельскохозяйственные угодья, дороги, населенные пункты.
4. Рассчитать экологическую ситуацию в субъекте:  
водные объекты – +1 балл;  
леса – +1 балл;  
сельскохозяйственные угодья – -1 балл;  
дороги – -1 балл;  
населенные пункты – -1 балл.
5. Ранжировать экологическую ситуацию в субъекте по степени напряженности:  
удовлетворительная – (+2) балла;  
конфликтная – 0-(+1) балл;  
напряженная – (-1)-(-2) балла;  
критическая – (-3) балла.
6. Построить итоговую карту «Экологическая ситуация в ... (название выбранного субъекта РФ)».

### **Практическая работа №5 «Картографирование особо охраняемых природных территорий Калининградской области» (программа CorelDraw)**

1. Подготовить картографическую основу Калининградской области (*нанести государственную границу, подписать населенные пункты, соседние государства, водные объекты (реки, озера, заливы, море), косы*).
2. Построить карту «Особо охраняемые природные территории Калининградской области»:
  - нанести существующие ООПТ:
    - федерального значения: национальный парк «Куршская коса» (*метод заливки*);
    - регионального значения:
      - ✓ природный парк «Виштынецкий» (*метод заливки*);
      - ✓ государственные природные комплексные (ландшафтные) заказники «Дюнный» и «Громовский» (*метод заливки*);
      - ✓ государственные природные геологические заказники: «Дунаевское», «Романовское», «Пионерское», «Шатровское», «Тихореченское», «Майское», «Могайкино», «Надеждинское 2», «Филино», «Покровское» (*значковый метод*);
      - ✓ памятники природы: гидрологические (2), ботанические (50), геологический (1);
      - ✓ аллеи: «Липовая аллея Низовье-Константиновка», «Аллея дуба черешчатого у города Нестерова», «Аллея дуба черешчатого у поселка Ясная Поляна» (*значковый метод*);
    - местного значения: городские (поселковые) парки культуры и отдыха (48) (*значковый метод*);
  - оформить легенду к карте.

## Практическая работа №6 «Картографирование геоэкологической ситуации в субъектах РФ» (программа CorelDraw)

1. Подготовить картографическую основу выбранного субъекта РФ (*нанести границы субъекта, дороги; нанести и подписать города, реки, озера*).
2. Построить карту «Геоэкологическая ситуация в ... (название выбранного субъекта РФ)»:
  - нанести основные экологические проблемы субъекта (*значковый метод, значки должны быть частично использованы готовые, частично нарисованы самостоятельно*):
    - истощение запасов минеральных ресурсов, изменение рельефа, развитие опасных геологических процессов;
    - загрязнение атмосферного воздуха;
    - экологические проблемы использования водных ресурсов (загрязнение поверхностных и подземных вод, эвтрофикация и др.);
    - экологические проблемы использования земельных ресурсов (дегумификация (снижение содержания гумуса), обесструктурирование, водная и ветровая эрозия (дефляция), опустынивание, вторичное засоление, загрязнение удобрениями и пестицидами, промышленное загрязнение, техногенное подкисление, подтопление и заболачивание, деградация многолетней мерзлоты и др.);
    - экологические проблемы использования лесных ресурсов (сокращение запасов лесных ресурсов, лесные пожары, вредители и болезни леса, химическое загрязнение, потери древесины при заготовке, транспортировке и использовании, развитие эрозионных процессов и заболачивания, рекреационная дигрессия и др.);
    - экологические проблемы использования животного мира (снижение численности животных и ареалов обитания, исчезновение отдельных видов и др.);
    - проблема отходов производства и потребления и т.д.

*Примеры отражения экологических проблем на карте: 1) объем выбросов в атмосферный воздух в городах (ед. измерения) в 2021 году; 2) города с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха; 3) объем сброса сточных вод в городах (ед. измерения) в 2021 году; 4) наиболее загрязненные водные объекты; 5) районы развития водной эрозии и др.*

- ранжировать геоэкологическую ситуацию в субъекте по степени напряженности и нанести на карту выделенные категории: катастрофическая, кризисная, критическая, напряженная (конфликтная), удовлетворительная (только те, которые есть в субъекте) (*метод заливки*).
- оформить легенду к карте.

### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Экологическое картографирование» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию ме-

тодики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–на занятиях (демонстрация работ);

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Экологическое картографирование» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами индивидуально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
1	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.	Выполнение ВСЕХ практических работ

## Критерии оценивания

### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

#### Основная литература:

1. Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ И. К. Лурье ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геогр. фак.. - 3-е изд., испр.. - Москва: КДУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 424 с.

Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

#### Дополнительная литература:

1. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие / В. П. Раклов. — 3-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 215 с. — ISBN 978-5-8291-2987-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/132481>

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экологическое картографирование» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- открытые интернет-источники:
  - Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации <http://www.gisa.ru/>;
  - GIS-Lab <https://gis-lab.info/>;
  - Геодезист.ру <https://geodesist.ru/>;
  - Learn Arcgis <https://learn-arcgis-ru-learn.gis.hub.arcgis.com/>;
  - КБ Панорама <https://gisinfo.ru/>;
  - MapBasic <https://mapbasic.ru/>.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

Темы практических работ формируются в рабочей программе дисциплины. Каждый студент выбирает предметную область самостоятельно, в зависимости от своих научных интересов. Практические работы проходят в два этапа. Первый этап выполнение под руководством преподавателя по шагам типовой работы. Второй этап. Повторение самостоятельно пройденного алгоритма применительно уже к самостоятельно выбранной теме.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практических работ.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При

осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экологическое картографирование» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
- программное обеспечение Adobe Photoshop, Corel Draw, Gimp;
- программное обеспечение ArcGis, QGIS;

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Экологическое картографирование» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Adobe Photoshop, Corel Draw, ArcGis; открытое программное обеспечение Gimp, QGIS.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Экология и природопользование в Балтийском регионе»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Ульянова Марина Олеговна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	5
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	6
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	10
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	11
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	16
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	21
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	21
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	22
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	26
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	26

## **1. Пояснительная записка.**

### **1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Экология и природопользование в Балтийском регионе».**

### **1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

**Целью освоения дисциплины «Экология и природопользование в Балтийском регионе»** является формирование у студентов знаний об особенностях экологического состояния и природопользования в Балтийском регионе, современном состоянии системы природопользования всех стран Балтийского региона и методах управления ею, практических навыков оценки природно-ресурсного и экологического потенциала территории и акватории и эколого-экономического анализа системы природопользования.

#### **Задачи дисциплины:**

В результате изучения курса студенты должны:

- знать: принципы и концепции рационального природопользования; особенности экономико-географического прогнозирования развития хозяйства стран Балтийского региона, специфику проектирования отраслей хозяйства; методы географических исследований, социально-экономические особенности важнейших экономических регионов Балтики; основные факторы пространственной экономико-географической дифференциации и их отражение в территориальном планировании; закономерности динамики ландшафтов для географического планирования и проектирования природоохранной и хозяйственной деятельности;
- уметь: анализировать базовую информацию в области природопользования; оценивать состояние окружающей природной среды на основе количественных критериев; составлять прогноз развития экологической ситуации; систематизировать полученные знания об использовании природных ресурсов; выявлять приоритеты стратегического развития территорий и применять полученные знания на практике; применять на практике основные модели и инструменты региональной политики; сравнивать схемы районирования различных стран; применять на практике различные методы управления территориальным развитием хозяйства. разрабатывать программу хозяйственного освоения территории и акватории; применять на практике методы прогнозирования и планирования хозяйственной деятельности;
- владеть: практическими навыками оценки влияния хозяйственной деятельности на развитие территории; навыками применения нормативных правовых актов в комплексных географических исследованиях; навыками использования компьютерных технологий в научных исследованиях, образовании, производственных секторах реальной экономики и природопользованию; владеть: навыками анализа и синтеза географической информации при прогнозировании развития экономических районов Балтийского региона.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности	<p>ПКС-8.1. Оценивает состояние и изменение компонентов природных и антропогенных систем</p> <p>ПКС-8.2. Выявляет региональные особенности проявления проблем в области экологии и природопользования</p> <p>ПКС-8.3. Разрабатывает мероприятия по оптимизации природопользования и охране окружающей среды</p>	<p><b>Имеет представление</b> об экологических проблемах региона, подходах к их решению, принципах и концепциях рационального природопользования; об этапах физико-географического изучения Балтийского региона; минимум физико-географической географической номенклатуры.</p> <p><b>Знает</b> методы комплексных географических исследований для обработки, анализа и синтеза географической информации, географического прогнозирования, планирования и проектирования природоохранной и хозяйственной деятельности.</p> <p><b>Умеет</b> применять на практике методы экономико-географических исследований, экономико-географического районирования, социально-экономической картографии для обработки, анализа и синтеза экономико-географической информации, владением навыками территориального планирования и проектирования различных видов социально-экономической и природоохранной деятельности, умением применять на практике основные модели и инструменты региональной политики.</p> <p><b>Владеет</b> навыками разработки и применения технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике.</p>

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Экология и природопользование в Балтийском регионе» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.08.05) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 7-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-8	–	Экология и природопользование в Балтийском регионе.	Морское пространственное планирование. Производственная преддипломная практика.

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Экология и природопользование в Балтийском регионе» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>60,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>56</b>
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	32
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	83,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)</b>	Экзамен

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа							
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Теоретические основы природопользования	15,5	4	1	–	0,5	–	–	10	
Тема 2. Минеральные ресурсы и их использование в регионе Балтийского моря	24,15	4	6	–	0,5	–	–	13,65	
Тема 3. Земельные ресурсы и их использование в регионе Балтийского моря	25,5	4	6	–	0,5	–	–	15	
Тема 4. Водные ресурсы и их использование в регионе Балтийского моря	25,5	4	6	–	0,5	–	–	15	
Тема 5. Биологические ресурсы и их использование в регионе Балтийского моря	26	4	6	–	1	–	–	15	
Тема 6. Управление природопользованием в регионе Балтийского моря	27	4	7	–	1	–	–	15	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часов/43Е</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	<b>83,65</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>								

**Содержание дисциплины**

**1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.**

Понятие, объект, субъекты, задачи природопользования. Виды и принципы природопользования.

Природные системы (геосистемы и экосистемы) как объекты воздействия человека. Понятие «геосистема» и «экосистема». Сходство и различие геосистем и экосистем. Уровни размерности природных систем: планетарный, региональный, локальный. Функции природных систем: жизненная и хозяйственная.

Пространственная и временная структура природных систем. Свойства природных систем: целостность, устойчивость, изменчивость (обратимые и необратимые изменения), саморегулирование и самоорганизация. Трансформация природных систем: функционирование, динамика, развитие (эволюция). Связи в природных системах: вертикальные и горизонтальные, прямые и обратные.

Социально-экономические функции природных систем. Потенциал ландшафтов. Частные потенциалы ландшафтов: биотический, водный, минерально-ресурсный, строительный, рекреационный, самоочищения, природоохранный.

Понятие, объект и субъекты регионального природопользования.

Понятие и классификации природных ресурсов: 1) по степени их технической и экономической доступности и изученности: доступные и потенциальные ресурсы; 2) по происхождению: ресурсы природных компонентов (минеральные, климатические, водные, растительные, земельные, почвенные и ресурсы животного мира) и ресурсы природно-территориальных комплексов (горно-промышленные, сельскохозяйственные, водохозяйственные, лесохозяйственные, селитебные, рекреационные и др. природно-ресурсные территориальные комплексы); 3) по видам хозяйственного использования: промышленного (энергетические и неэнергетические ресурсы) и сельскохозяйственного (агроклиматические, почвенно-земельные ресурсы, растительные кормовые ресурсы, водные ресурсы) производства, непроектной сферы (ресурсы промыслового природопользования, ресурсы рекреационного комплекса, ресурсы заповедных территорий и др.); 4) по признаку исчерпаемости: исчерпаемые (невозобновляемые, возобновляемые и относительно возобновляемые) и неисчерпаемые.

Понятие и свойства территориальных природно-ресурсных систем.

Природно-ресурсный потенциал территории. Оценка природных ресурсов и природопользования.

Количественное и качественное истощение природных ресурсов и пути его преодоления.

## **2. МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РЕГИОНЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ.**

Понятие и виды минеральных ресурсов и недропользования.

Минерально-сырьевой потенциал региона Балтийского моря. Классификация полезных ископаемых региона Балтийского моря по степени и перспективам использования, по степени значимости.

Роль недропользования в экономике региона.

Экологические проблемы недропользования в регионе Балтийского моря. Пути оптимизации регионального недропользования.

## **3. ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РЕГИОНЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ.**

Понятие и свойства земельных ресурсов. Понятие и виды землепользования.

Земельные ресурсы региона Балтийского моря. Распределение земельного фонда региона Балтийского моря по категориям земель и видам угодий.

Современное экологическое состояние земельных ресурсов региона Балтийского моря. Масштабы процессов деградации земель и их распространение по территории региона Балтийского моря. Пути оптимизации регионального землепользования.

## **4. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РЕГИОНЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ.**

Понятие и виды водных ресурсов. Понятие и виды водопользования. Структура водного хозяйства.

Водноресурсный потенциал региона Балтийского моря: Балтийское море, заливы, крупные реки, озера, подземные воды. Структура водопользования.

Экологические проблемы водопользования региона Балтийского моря. Пути оптимизации регионального водопользования.

#### **5. БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РЕГИОНЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ.**

Понятие и функции лесных ресурсов. Понятие, виды и уровни лесопользования. Лесоресурсный потенциал региона Балтийского моря. Структура лесопользования. Экологические проблемы лесопользования региона Балтийского моря. Пути оптимизации регионального лесопользования.

Понятие и виды охотничье-промысловых и рыбных ресурсов. Понятие и виды охотпользования и рыболовства. Охотничье-промысловые и рыбные ресурсы региона Балтийского моря и их использование. Экологические проблемы использования охотничье-промысловых и рыбных ресурсов. Мероприятия по сохранению и восстановлению запасов охотничье-промысловых и рыбных ресурсов региона Балтийского моря.

#### **6. УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ В РЕГИОНЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ.**

Система органов управления в сфере природопользования и охраны окружающей среды на региональном уровне.

Организационно-правовые методы управления региональным природопользованием. Экологический мониторинг: понятие и виды. Государственные кадастры и реестры природных ресурсов и объектов. Экологическое нормирование и стандартизация: понятие и виды экологических нормативов, национальные и международные стандарты в области охраны окружающей среды.

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС): понятие, цель, объекты, принципы, этапы проведения. Экологическая экспертиза: понятие, объекты, виды, принципы, порядок проведения. Лицензирование различных видов природопользования. Контрольно-надзорная деятельность в области природопользования и охраны окружающей среды. Экологический аудит: понятие, виды, порядок проведения.

Экономико-правовые методы управления региональным природопользованием. Планирование природопользования. Плата за пользование природными ресурсами. Экологическое страхование. Меры экономического стимулирования рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Правовые методы управления региональным природопользованием. Российское и международное экологическое законодательство. Экологические правонарушения: понятие, виды, виды ответственности.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности

##### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Теоретические основы природопользования	ПКС-8	ПКС-8.1.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре с презентацией; тестирование
Тема 2. Минеральные ресурсы и их использование в регионе Балтийского моря	ПКС-8	ПКС-8.1. ПКС-8.2.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре с презентацией; тестирование
Тема 3. Земельные ресурсы и их использование в регионе Балтийского моря	ПКС-8	ПКС-8.3.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре с презентацией; тестирование
Тема 4. Водные ресурсы и их использование в регионе Балтийского моря	ПКС-8	ПКС-8.2. ПКС-8.3.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре с презентацией; выполнение практической работы; тестирование
Тема 5. Биологические ресурсы и их использование в регионе Балтийского моря	ПКС-8	ПКС-8.2. ПКС-8.3.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре с презентацией; выполнение практической работы; тестирование

Тема 6. Управление природопользованием в регионе Балтийского моря	ПКС-8	ПКС-8.3.	аудиторный  рубежный	выполнение практической работы; тестирование рефера
			ИТОГОВЫЙ	ЭКЗАМЕН

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

**Тестовые задания**

*Целью тестирования* является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

**К теме 1: Теоретические основы природопользования.**

1. Какой ученый ввел в науку термин «природопользование»?

- а) Э. Геккель
- б) Ж.-Б. Ламарк
- в) Э. Реклю
- г) Э. Зюсс
- д) Ю. Куражковский

*Ответ: д.*

2. Основное международное соглашение, регламентирующее природоохранную деятельность в регионе Балтийского моря с позиции экологических ограничений?

- а) Global Nest
- б) Всемирное общество защиты животных
- в) Хельсинская комиссия
- г) Глобальная сеть экологической маркировки
- д) Гринпис

*Ответ: в.*

3. В приведенном списке выберите основные виды природопользования в Балтийском регионе:

- а) Транспортная сеть, в т.ч. судоходство
- б) Сельское хозяйство
- в) Рекреация
- г) Использование биологических ресурсов
- д) Добыча полезных ископаемых

*Ответ: все.*

4. Назовите основные индикаторы устойчивого развития природопользования?

*Ответ: Экологический, экономический, социальный.*

5. Сопоставьте утверждения с недостатками или преимуществами региона Балтийского моря. Обоснуйте:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1) Недостатки   | а) Замкнутость Балтийского моря                     |
| 2) Преимущества | б) Густота населения прибрежных акваторий           |
|                 | в) Трансграничность водоема                         |
|                 | г) Значительное количество видов природопользования |

*Ответ: 1-а, в, 2-б, г.*

**К темам 2-5: Минеральные ресурсы и их использование в регионе Балтийского моря. Земельные ресурсы и их использование в регионе Балтийского моря. Водные ресурсы и их использование в регионе Балтийского моря. Биологические ресурсы и их использование в регионе Балтийского моря.**

1. Наиболее активным видом природопользования в акватории Балтийского моря является:

- а) использование биологических ресурсов
- б) использование минеральных ресурсов
- в) использование рекреационных ресурсов
- г) использование пространственных ресурсов (транспортная сеть)

*Ответ: г.*

2. Основным минеральным ресурсом, используемым в Балтийском регионе, является:

- а) газ
- б) нефть
- в) торф
- г) янтарь

*Ответ: б.*

3. Какой из видов природопользования в Балтийском регионе является наиболее опасным для окружающей среды?

- а) использование биологических ресурсов
- б) использование минеральных ресурсов
- в) использование рекреационных ресурсов
- г) использование пространственных ресурсов (транспортная сеть)

*Ответ: а, г.*

4. Какой из видов природопользования в Балтийском регионе является экономически наиболее выгодным?

- а) использование биологических ресурсов
- б) использование минеральных ресурсов
- в) использование рекреационных ресурсов
- г) использование пространственных ресурсов (транспортная сеть)

*Ответ: г.*

5. Какой ресурс Вы стали бы развивать в Балтийском море? Обоснуйте.

- а) использование биологических ресурсов
- б) использование минеральных ресурсов
- в) использование рекреационных ресурсов
- г) использование пространственных ресурсов (транспортная сеть)
- д) другой

*Ответ: в комментариях.*

## **К теме 6: Управление региональным природопользованием в регионе Балтийского моря.**

1. Существует ли в регионе Балтийского моря единая система пространственного планирования? Если да, то назовите ее.

*Ответ: не существует.*

2. Назовите основные международные проекты, занимающиеся планированием в Балтийском море?

*Ответ: Балтийская Повестка 21, VASAB, BalticSeaPlan, HELCOM*

3. Кто должен участвовать в управлении природопользованием Балтийского моря:

а) представители международных общественных организаций

б) представители национальных министерств

в) представители муниципальных властей

*Ответ: все.*

4. Возможно ли на примере двух соседних стран Балтийского региона разработать единую систему управления природопользованием для всего региона? Если да, то укажите наиболее подходящие страны; если нет, то обоснуйте.

*Ответ: нет*

5. Как называется пространственно-временное сочетание средообразующих природно-антропогенных условий и экологических проблем, существенно влияющих на жизнь и деятельность населения, а также общее состояние среды?

*Ответ: геоэкологическая ситуация.*

## **Круглые столы и презентации**

### **Примерные темы для круглого стола и презентаций:**

1. Проблемы природопользования в регионе Балтийского моря.

2. Природопользование в приморских регионах.

3. Исторические предпосылки современного природопользования в регионе Балтийского моря.

4. Особенности отраслевого природопользования в регионе Балтийского моря: предпосылки возникновения и современное состояние.

5. Управление природопользованием в регионе Балтийского моря.

Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

**Подготовка презентации по теме круглого стола.** Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

– объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;

– объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;

– при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;

– главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

## Рефераты

**Реферат** – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

**Цель написания реферата** – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании реферата необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы реферата;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Объем реферата может достигать 10-15 стр. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании реферата необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план реферата, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.); в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

### **Тематика рефератов:**

1. Особенности природопользования на разных этапах развития человеческого общества.
2. Природные ресурсы стран Балтийского региона и особенности их использования.
3. Природные ресурсы Балтийского моря и особенности их использования.
4. Роль природных ресурсов в экономическом развитии региона Балтийского моря.
5. Роль географического положения Балтийского моря в экономическом развитии прибрежных стран региона.
6. Особенности экологической ситуации и природопользования в Германии.
7. Особенности экологической ситуации и природопользования в Дании.
8. Особенности экологической ситуации и природопользования в Швеции.
9. Особенности экологической ситуации и природопользования в Латвии.
10. Особенности экологической ситуации и природопользования в Литве.
11. Особенности экологической ситуации и природопользования в Эстонии.
12. Особенности экологической ситуации и природопользования в Финляндии.
13. Особенности экологической ситуации и природопользования в России.
14. Особенности экологической ситуации и природопользования в Польше.
15. Ресурсный потенциал Балтийского региона и возможности его использования.
16. Локальный, региональный и глобальный характер воздействия человека на природу Балтийского моря.
17. Экологические проблемы недропользования Балтийского региона и пути их решения.
18. Экологические проблемы водопользования Балтийского региона и пути их решения.
19. Экологические проблемы землепользования Балтийского региона и пути их решения.
20. Экологические проблемы лесопользования Балтийского региона и пути их решения.

Тема реферата также может быть индивидуально предложена студентом. Все темы рефератов согласуются с преподавателем.

### **Итоговый контроль по дисциплине**

Итоговой контроль по дисциплине складывается из:

- результатов тестирований (оценка);
- участия в заседании круглого стола (зачтено/не зачтено) и выполнения презентации;
- выполнения реферата (оценка);
- устного экзамена.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен. Служит для оценки работы студента и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса.

По итогам экзамена выставляется оценка по 5 бальной системе.

### **Вопросы к экзамену:**

1. Понятие, объект, субъекты, задачи природопользования.
2. Виды природопользования.

3. Понятие, объект и субъекты регионального природопользования.
4. Понятие и виды природных ресурсов.
5. Понятие и виды минеральных ресурсов и недропользования.
6. Минерально-сырьевой потенциал Балтийского региона и его использование.
7. Экологические проблемы недропользования Балтийского региона. Пути оптимизации регионального недропользования.
8. Понятие и свойства земельных ресурсов. Понятие и виды землепользования.
9. Земельные ресурсы Балтийского региона.
10. Экологические проблемы землепользования Балтийского региона. Пути оптимизации регионального землепользования.
11. Понятие и виды водных ресурсов и водопользования. Структура водного хозяйства.
12. Водноресурсный потенциал Балтийского региона и его использование.
13. Экологические проблемы водопользования Балтийского региона. Пути оптимизации регионального водопользования.
14. Понятие и функции лесных ресурсов. Понятие и уровни лесопользования.
15. Лесоресурсный потенциал Балтийского региона и его использование.
16. Экологические проблемы лесопользования Балтийского региона. Пути оптимизации регионального лесопользования.
17. Понятие и виды охотничье-промысловых и рыбных ресурсов. Понятие и виды охотопользования и рыболовства.
18. Охотничье-промысловые и рыбные ресурсы Балтийского региона.
19. Экологические проблемы охотопользования и рыболовства Балтийского региона. Пути оптимизации регионального охотопользования и рыболовства.
20. Система органов управления в сфере природопользования и охраны окружающей среды на региональном уровне.
21. Особенности экологии и природопользования в Германии.
22. Особенности экологии и природопользования в Дании.
23. Особенности экологии и природопользования в Швеции.
24. Особенности экологии и природопользования в Латвии.
25. Особенности экологии и природопользования в Литве.
26. Особенности экологии и природопользования в Эстонии.
27. Особенности экологии и природопользования в Финляндии.
28. Особенности экологии и природопользования в России.
29. Особенности экологии и природопользования в Польше.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Экология и природопользование в Балтийском регионе» проводится в формах текущей (аудиторной), рубежной и итоговой аттестаций.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию ме-

тодики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, опрос).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Экология и природопользование в Балтийском регионе» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена. Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской)	Темы рефератов (докладов)

		темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Тематика рефератов выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Готовый реферат сдается на проверку и оценивается преподавателем.	
2	Обсуждение на «круглом столе»	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения круглого стола
4	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
5	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» – практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 60 мин.	Комплект вопросов к экзамену

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы.

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
			сделаны и/или обоснованы.	Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»

#### Дескрипторы для поэлементного оценивания реферата

**Уровень 5** – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

**Уровень 4** – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

**Уровень 3** – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

**Уровень 2** – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

**Уровень 1** – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

**Уровень 0** – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

### Критерии и показатели при оценивании реферата

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальность проблемы и темы;</li> <li>– новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;</li> <li>– наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.</li> </ul>
Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие плана теме реферата;</li> <li>– соответствие содержания теме и плану реферата;</li> <li>– полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>– обоснованность способов и методов работы с материалом;</li> <li>– умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>– умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.</li> </ul>
Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none"> <li>– круг, полнота использования литературных источников по проблеме;</li> <li>– привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).</li> </ul>
Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li> <li>– грамотность и культура изложения;</li> <li>– владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;</li> <li>– соблюдение требований к объему реферата;</li> <li>– культура оформления: выделение абзацев.</li> </ul>
Грамотность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;</li> <li>– отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;</li> <li>– литературный стиль.</li> </ul>

#### Шкала оценивания реферата и участия в круглом столе:

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме; если он принял участие в заседании круглого стола, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты; если он принял участие в заседании круглого стола, задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферированию; если он принял участие в заседании круглого стола, задавал, но не отвечал на поставленные вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблем; если он не принял участие в заседании круглого стола или не работал (не выступал, не задавал и не отвечал на вопросы).

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретиче-

ских и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

##### **Основная литература:**

1. Рудский, В. В. Основы природопользования: учебное пособие / В. В. Рудский. — 2-е изд. — Москва: Логос, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-98704-772-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163075>.
2. Основы экологии и природопользования: учебное пособие для спо / М. П. Грушко, Э. И. Мелякина, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-5826-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/146668>.

##### **Дополнительная литература:**

1. Географический атлас Калининградской области: атлас/ Калинингр. гос. ун-т; редкол.: В.В. Орленок [и др.]. - Калининград: Изд-во КГУ, 2002. - 276 с.: цв.ил., карты, рис., табл. - Библиогр.: с. 273-275 (112 назв.). Имеются экземпляры в отделах: всего 49: УБ(30), ч.з.N5(2), ИБО(1), НА(12), ч.з.N7(1), ч.з.N9(2), ч.з.N1(1)
2. Дубенок, Н. Н. Основы природопользования: учебное пособие / Н. Н. Дубенок. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 138 с. — ISBN 978-5-7410-2186-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159831>.
3. Экологические основы природопользования: учебное пособие / Т. Е. Бурова, И. А. Баженова, Е. И. Кипрушкина, В. С. Колодязная. — Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2020. — 360 с. — ISBN 978-5-6043433-7-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/138097>.
4. Дмитренко, В. П. Экологические основы природопользования: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3401-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118626>.

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экология и природопользование в Балтийском регионе» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

—электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);

- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- открытые интернет-источники:
- <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
  - <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области;
  - <http://www.gov39.ru/> - официальный портал Правительства Калининградской области;
  - <https://helcom.fi> – сайт Хельсинской комиссии (HELCOM).

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творче-	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	ский подход студента.	исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, решение индивидуальных тестов.

**Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

**Рекомендации по выполнению практической работы.**

Практическая работа №1 «Оценка природно-ресурсного потенциала стран региона Балтийского моря» выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых выбирает одну из стран региона Балтийского моря, и получает задание оценить ее природно-ресурсный потенциал.

Исходными материалами для выполнения практического задания являются: литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы.

Первым этапом работы является характеристика природных ресурсов муниципального образования (минеральных, земельных, водных, лесных, охотничье-промысловых и рыбных, климатических). Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, статистические данные, картографические материалы, интернет-ресурсы, студенты оформляют материалы по данным вопросам, в том числе графические, и готовят сообщения по соответствующей тематике.

Первая часть практического занятия проводится в форме дискуссии. В начале занятия один из представителей каждой группы делает сообщение по изучаемой теме, подготовленное в виде презентации, и ставит проблемные вопросы перед остальными участниками дискуссии. В обсуждение вопросов вовлекается как можно больше участников. В конце обсуждения подводятся его итоги.

Во второй части занятия (второй этап работы) студенты под руководством преподавателя выполняют оценку природно-ресурсного потенциала

На итоговом практическом занятии студенты защищают проект.

Практическая работа №2 «Эколого-экономический анализ системы природопользования стране региона Балтийского моря» выполняется студентами в составе групп (3-4 челове-

ка), каждая из которых выбирает одну из стран региона Балтийского моря, и получает задание оценить проанализировать современное состояние системы природопользования и дать рекомендации по возможностям ее дальнейшего развития.

Исходными материалами для выполнения практического задания являются: литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы.

Первым этапом работы является характеристика основных видах ресурсного (недропользование, землепользование, водопользование, лесопользование, охотопользование и рыболовство) и отраслевого (промышленное, сельскохозяйственное, транспортное, рекреационное природопользование) природопользования в выбранном муниципальном образовании; анализ основных экологических проблем. Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, статистические данные, картографические материалы, интернет-ресурсы, студенты оформляют материалы по данным вопросам, в том числе графические, и готовят сообщения по соответствующей тематике.

Первая часть практического занятия проводится в форме дискуссии. В начале занятия один из представителей каждой группы делает сообщение по изучаемой теме, подготовленное в виде презентации, и ставит проблемные вопросы перед остальными участниками дискуссии. В обсуждение вопросов вовлекается как можно больше участников. В конце обсуждения подводятся его итоги.

Во второй части занятия (второй этап работы) студенты под руководством преподавателя выполняют оценку эффективности системы природопользования и разрабатывают рекомендации по ее оптимизации.

На итоговом практическом занятии студенты защищают проект.

Практическая работа №3 «Сравнительный анализ системы природопользования Калининградской области и другой страны Балтийского региона (по выбору студента)» выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых выбирает одну из стран Балтийского региона, и получает задание выполнить сравнительный анализ системы природопользования Калининградской области и выбранной страны Балтийского региона и дать рекомендации по возможностям ее дальнейшего развития.

Исходными материалами для выполнения практического задания являются: литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы.

Первым этапом работы является характеристика природно-ресурсного потенциала Калининградской области и выбранной страны Балтийского региона, основных видах ресурсного (недропользование, землепользование, водопользование, лесопользование, охотопользование и рыболовство) и отраслевого (промышленное, сельскохозяйственное, транспортное, рекреационное природопользование) природопользования; анализ основных экологических проблем. Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, статистические данные, картографические материалы, интернет-ресурсы, студенты оформляют материалы по данным вопросам, в том числе графические, и готовят сообщения по соответствующей тематике.

Первая часть практического занятия проводится в форме дискуссии. В начале занятия один из представителей каждой группы делает сообщение по изучаемой теме, подготовленное в виде презентации, и ставит проблемные вопросы перед остальными участниками дискуссии. В обсуждение вопросов вовлекается как можно больше участников. В конце обсуждения подводятся его итоги.

Во второй части занятия (второй этап работы) студенты под руководством преподавателя выполняют сравнительный анализ системы природопользования Калининградской области и выбранной страны Балтийского региона и разрабатывают рекомендации по ее оптимизации

На итоговом практическом занятии студенты защищают проект.

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

Текущий контроль осуществляется в виде семинаров по теории. При подготовке к семинару студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам и индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Реферат является творческой работой с элементами исследования, основанной на изучении нескольких литературных источников. Он должен полностью отражать заявленную тематику, иметь четкое структурирование. В процессе подготовки студент должен продемонстрировать владение учебной и научной литературой, самостоятельно анализировать, обобщать материал, четко структурировать работу. Все использованные источники должны быть указаны в списке литературы, помещенном в конце работы. Необходимо уделить особое внимание иллюстративному материалу, т.к. это повышает качество усвоения материала.

Структура реферата включает: титульный лист; содержание (с указанием страниц); введение; главы (2-3), возможно выделение параграфов; заключение; список литературы.

Самостоятельная работа предполагает использование различных источников информации – литературных (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографических, интернет-ресурсов и др.

Выполненные практические работы и подготовленные рефераты предоставляются на проверку преподавателю в установленный срок. Полностью выполненная работа засчитывается студенту. Если в процессе проверки были выявлены недостатки, то работа возвращается студенту и после их устранения засчитывается.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы УМК по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экология и природопользование в Балтийском регионе» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Экология и природопользование в Балтийском регионе» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Экология человека»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Шаплыгина Татьяна Владимировна; доцент кафедры географии океана, к.г.н., Волкова Ирина Игоревна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	14
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	18
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	18
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	19
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	22
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	23

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Экология человека»

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

Целью освоения дисциплины Б1.В.08.08 «Экология человека» является формирование у студентов знаний о взаимоотношении человека с окружающей средой; физиологических ресурсах человека, роли наследственных и природных факторов в процессе приспособления человечества к окружающей среде, об основах организации и функционирования социо-природных систем, принципах взаимодействия человека, общества и природы; практических навыков в области здоровьесбережения.

#### **Задачи дисциплины:**

- сформировать у студентов представления о взаимоотношении человека с окружающей средой, особенностях биосоциальной природы человека.
- ознакомить студентов с основами организации и функционирования социо-природных систем, принципами взаимодействия человека, общества и природы.
- ознакомить студентов с механизмами адаптации человека к условиям окружающей среды.
- сформировать у студентов умения анализировать природные и искусственные условия среды проживания
- сформировать у студентов навыки определения хронобиотипа человека; достаточности микроэлементов и витаминов в организме человека методом тестирования.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности	ПКС-8.1. Оценивает состояние и изменение компонентов природных и антропогенных систем ПКС-8.2. Выявляет региональные особенности проявления проблем в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> об эволюционных аспектах экологии человека, биологических и социальных аспектах антропоэкологии, региональных проблемах экологии человека. <b>Знает</b> место человека в системе живой природы, его биосоциальную природу; общетеоретические аспекты адаптации, факторы окружающей среды, влияющие на здоровье человека, основные социальные аспекты экологии человека. <b>Умеет</b> выразить и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся взаимодействия человека с окружающей средой; оценивать прямое и косвенное влияние чело-

			века на биосферу и отдельные экосистемы. <b>Владеть:</b> навыками анализа природных и искусственных условий среды проживания и деятельности населения.
--	--	--	---

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Экология человека» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.08.08) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 7-м семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-8	Урбоэкология Видеоэкология Рекреационная экология	Экология человека	Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Экология человека» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>68,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>64</b>
в т. числе:	
Лекции	32
Практические занятия	32
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>

Самостоятельная работа обучающихся (СР)	75,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Экология человека как часть специальной экологии. Предпосылки возникновения экологии человека. Аксиомы экологии человека.	17	4	4	-		-	-	9
2. Историческая антропоэкология.	18	4	4	-				10
3. Антропоэкология как объект изучения экологии человека	26	4	8	-	1			13
4. Медико-биологические аспекты экологии человека. Адаптация человека.	19	4	4	-	1			10
5. Экологические и гигиенические проблемы питания.	28	8	6	-	1			13
6. Влияние окружающей среды на здоровье человека.	35,75	8	6	-	1			20,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часа/43Е</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>75,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

### Содержание дисциплины

**Тема 1. Экология человека как часть специальной экологии. Предпосылки возникновения социальной экологии. Аксиомы экологии человека. Социализация и ее стадии. Антропоэкологический прогресс.**

**Тема 2. Историческая антропоэкология. Происхождение человека (антропогенез). Основ-**

ные тенденции гоминизации. Представители гоминид. Первый экологический кризис. Неолитическая революция. Рост численности населения Земли и увеличение индивидуального и мирового энергопотребления. Экологические последствия деятельности человека.

**Тема 3. Антропоэкосистема как объект изучения экологии человека. Взаимодействие общества и природы. Социально-экологический мониторинг.** Уровни антропоэкологических систем. Графическая модель антропоэкосистемы. Структура антропоэкосистемы: общность людей, природа, хозяйство, население, социально-экономические условия, загрязнение окружающей среды, демографическое поведение, уровень здоровья населения, профессиональные предпочтения, уровень культуры, уровень образования. Представление о хозяйственно-культурных типах, экологическое сознание.

Взаимодействие общества и природы. Социально-экологический мониторинг.

**Тема 4. Адаптация человека.** Механизмы поддержания постоянства внутренней среды организма человека. Виды адаптаций: биологическая адаптация человека (фенотипическая и генотипическая). Этапы адаптации: начальный (срочный) неустановившейся адаптации: долговременный. Понятие дезадаптации. Формы дезадаптации (патологическая и физиологическая дезадаптация). Социальная адаптация. Аккультурация. Акклиматизация. Популяционная адаптация человека. Географическая изменчивость признаков человека. Адаптивные экологические типы человека. Общие и специфические признаки адаптивных типов.

**Тема 5. Экологические и гигиенические проблемы питания.** Виды питания (рациональное, сбалансированное, диетическое, лечебно-профилактическое). Белки, жиры, углеводы, минеральные вещества. Белково-энергетическая недостаточность. Режим питания. Соотношение белков, жиров и углеводов по группам населения. Группы интенсивности труда и нормы потребления. Гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Заболевания, обусловленные недостаточным и избыточным питанием.

Биологически активные добавки (БАД). Критерии эффективности БАД. Нутрицевтики и парафармацевтики.

Вредные химические вещества естественного происхождения. Индекс относительной канцерогенной активности (ОКА). Аллергии, вызываемые продуктами питания. Состав пищевых продуктов. Нутриенты, неалиментарные компоненты, ксенобиотики. Токсичные соединения. Генетически модифицированные (трансгенные) продукты (ГМП). Вредные вещества, образующиеся при приготовлении пищи. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Вещества, применяемые в сельском хозяйстве. Микотоксины, образующиеся в продуктах питания. Металлы в продуктах питания

**Тема 6. Влияние окружающей среды на здоровье человека.** Классификация болезней в связи с воздействием средовых факторов. Заболевания, вызванные биогеохимическими факторами. Географический фактор в распространения инфекционных болезней. Вредные производственные факторы: физические, химические, биологические факторы.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;

- Методические рекомендации и указания.

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности

##### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Экология человека как часть специальной экологии. Предпосылки возникновения экологии человека. Аксиомы экологии человека.	ПКС-8	ПКС-8.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
2. Историческая антропо-экология.	ПКС-8	ПКС-8.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации.
3. Антропоэкосистема как объект изучения экологии человека	ПКС-8	ПКС-8.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы
4. Медико-биологические аспекты экологии человека. Адаптация человека.	ПКС-8	ПКС-8.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
5. Экологические и гигиенические проблемы питания.	ПКС-8	ПКС-8.1. ПКС-8.2.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы;

				тестирование
6. Влияние окружающей среды на здоровье человека.	ПКС-8	ПКС-8.1. ПКС-8.2.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	20	Практическая работа №1 выполняется 2-мя группами. Каждая из групп получает задания определить экологические проблемы с позиции отдыхающего/местных жителей на основе анкетирования.
		10	Практическая работа №2 выполняется студентами индивидуально. Студенты получают задание определить обеспеченность организма витаминами, макро- и микроэлементами; частоту воздействия стрессоров; степень напряжения адаптационных систем организма и степени уверенности в себе.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	40	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	30	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

**Вопросы для тестирования**

**К темам 1-4: 1. Экология человека как часть специальной экологии. Предпосылки возникновения экологии человека. Аксиомы экологии человека. 2. Историческая антропозология. 3. Антропозкосистема как объект изучения экологии человека. 4. Медико-биологические аспекты экологии человека. Адаптация человека.**

1. Сопоставьте варианты антропоэкологического районирования:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| А) аналитическое или компонентное | А) рассматриваемая территория делится на основе использования нескольких показателей (например, по уровню заболеваемости и смертности населения от болезней органов дыхания, связанных с загрязнением атмосферы, или по интенсивности загрязнения воздуха широким набором поллютантов); |
| Б) комплексное                    | Б) территория разделяется по какому-нибудь одному признаку (например, по интенсивности загрязнения воздуха диоксидом серы);   |
| В) синтетическое или интегральное | В) позволяет делить территорию на основании оценки сочетания различных групп показателей (например, по уровню техногенного загрязнения и состоянию здоровья населения).   |

*Ответ: А-Б, Б-А, В-В*

2. В центре модели антропоэкосистемы находится:

- А) общность людей
- Б) природа
- В) хозяйство
- Г) социально-экономические условия

*Ответ: А*

3. Для какого адаптивного типа характерно сочетание следующих признаков: относительно сильное развитие костно-мышечного компонента тела, большие размеры грудной клетки, высокий уровень гемоглобина, высокое содержание в крови белков, холестерина, повышенная способность окислять жиры.

- А) арктический
- Б) тропический
- В) зоны умеренного пояса
- Г) высокогорный

*Ответ: А*

4. При невозможности обеспечения формирования адекватных приспособительных реакций, в том числе, изначальной неполноценности какой-либо системы возникает

- А) частичная адаптация
- Б) дезадаптация
- В) иммунитет
- Г) адаптация

*Ответ: А, Б*

5. социальная адаптация включает:

- А) приспособление к условиям и характеру труда (учебы)
- Б) приспособления организма к меняющимся условиям внешней среды в процессе эволюции
- В) приспособление к характеру межличностных отношений
- Г) приспособление к экологической и культурной среде
- Д) средства пассивной защиты организмов, наличие которых определяет большую вероятность сохранения жизни особи в борьбе за существование
- Е) приспособление к условиям проведения досуга, быту.
- Ж) многообразии форм поведения, направленного на выживание организмов

*Ответ: А, В, Г, Е*

**К темам 5-6: 5. Экологические и гигиенические проблемы питания. 6. Влияние окружающей среды на здоровье человека**

1. При каких синоптических процессах атмосферы отмечается ипотензивный (общая слабость, снижение артериального давления) метеопатический эффект.

А) В зоне теплого атмосферного фронта установление области низкого атмосферного давления (циклон ложбина и др.)

Б) Приближение холодного атмосферного фронта

В) Разрушение антициклона, приближение теплого атмосферного фронта

Г) В зоне холодного атмосферного фронта установление области высокого атмосферного давления (гребень высокого давления, отрог и др.)

*Ответ: В*

2. Недостаток фтора в пище и воде вызывает

А) флюороз

Б) кариес зубов

В) эндемический зоб

*Ответ: Б*

3. Заболевания, которые могут вызываться биогеохимическими факторами

А) Эндемический зоб

Б) Малярия

В) Уровская болезнь

Г) Лихорадка долины Рифт

Д) Флюороз

*Ответ: А, В, Д*

4. Заболевание Квашиоркор, сопровождающееся отеком; отставание роста и массы тела от возрастных норм стандартов физического развития; мышечная гипотония с сохранением подкожной клетчатки и психомоторными нарушениями (апатия, грусть, инертность, индифферентное отношение к окружающему и потеря аппетита) вызвано:

А) несбалансированным питанием, особенно по жирам

Б) несбалансированным питанием, особенно по белкам животного происхождения.

В) несбалансированным питанием, особенно по углеводам

Г) несбалансированным питанием, особенно по жирам и углеводам

*Ответ: Б*

**Перечень тем семинаров и презентаций**

**1. Исторические аспекты экологии человека:**

1.1. Развитие экологических представлений людей с древнейших времен до наших дней;

1.2. Хозяйственно-культурные типы как системообразующий фактор во взаимоотношениях природы и общества;

1.3. Этапы становления взаимоотношений общества и природы: эпоха охотничье-собирательской культуры, эпоха аграрной культуры, эпоха индустриального общества, постиндустриальная эпоха;

1.4. Исторические аспекты возникновения городов (урбанизации);

1.5. Исторические аспекты эпидемий на Земле;

1.6. Эпохи древнейших земледельческих цивилизаций (Шумер, Египет, Китай и др.);

- 1.7. Эра Великих географических открытий;
- 1.8. История крупных медицинских открытий.
- 2. Воздействие природной среды на человека:**
  - 2.1. Экологически обусловленные болезни человека;
  - 2.2. Влияние на человека космо-земных связей;
  - 2.3. Магнитное поле земли и его воздействие на человека;
  - 2.4. Погода и гелиометеотропные реакции человека;
  - 2.5. Эндемичные заболевания;
  - 2.6. Человек в экстремальных условиях;
  - 2.7. Природно-очаговые болезни;
  - 2.8. Влияние ландшафта на человека.
- 3. Влияние состояния среды на здоровье и заболеваемость людей:**
  - 3.1. Факторы риска окружающей среды;
  - 3.2. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье человека;
  - 3.3. Влияние загрязнения питьевых вод на здоровье человека;
  - 3.4. Влияние шумового загрязнения на здоровье человека;
  - 3.5. Влияние радиоактивного загрязнения на здоровье человека;
  - 3.6. Влияние загрязнения почв на здоровье человека;
  - 3.7. Влияние светового загрязнения на здоровье человека;
  - 3.8. Генетические последствия для человека загрязнения окружающей среды;
  - 3.9. Биологические ритмы и здоровье человека;
  - 3.10. Инфекционная патология человека.
- 4. Окружающая человека среда; механизмы и особенности ее восприятия:**
  - 4.1. Психофизиологические особенности человека;
  - 4.2. Каналы связи человека с окружающей средой;
  - 4.3. Окружающая среда как источник информации;
  - 4.4. Эстетика ландшафта и его влияние на психоэмоциональное состояние человека;
  - 4.5. Гигиеническое значение зеленых насаждений.
- 5. Влияние урбанизированной среды на человека:**
  - 5.1. Воздействие урбанизации на человека;
  - 5.2. Влияние бытовых приборов на здоровье человека;
  - 5.3. Гигиенические требования к жилищу человека и обеспечение его экологической безопасности;
  - 5.4. Влияние искусственных электромагнитных полей на здоровье человека;
  - 5.5. Влияние вибрации на здоровье человека;
  - 5.6. Влияние внутренней среды здания на здоровье человека;
  - 5.7. Экологические катастрофы, возникшие в результате человеческой деятельности;
  - 5.8. Влияние информационных технологий на развитие интеллектуальных способностей человека.
- 6. Социальные аспекты экологии человека:**
  - 6.1. Семья, ее роль в обществе. Социально-психологические особенности семьи и устойчивость семей;
  - 6.2. Дошкольная валеология;
  - 6.3. Школьная валеология;
  - 6.4. Этническая экология;

- 6.5. Демографические проблемы человечества;
- 6.6. Среда человека и ее элементы как субъекты социально-экологического взаимодействия.  
Классификации компонентов среды человека;
- 6.7. Психическая регуляция поведения человека. Эволюция психики;
- 6.8. Поведение человека в социальной среде;
- 6.9. Поведение человека в критических и экстремальных ситуациях;
- 6.10. Этногенез, сущность процесса;
- 6.11. Природные основы экологической культуры;
- 6.12. Социальные болезни как следствие социальных явлений.

## Практические работы

**Практическая работа №1 «Социально-экологический мониторинг природного объекта»** выполняется 2-мя группами. Каждая из групп получает задания определить экологические проблемы с позиции отдыхающего/местных жителей на основе анкетирования.

**Цель:** применение элементов социально-экологического мониторинга для наблюдения за общественным мнением по экологическим проблемам.

**Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:**

- проанализировать современную экологическую ситуацию природного объекта;
- рассмотреть экологические проблемы с позиции отдыхающего и местного жителя на основе анкетирования;
- определить основные экологические проблемы текущего периода;
- обозначить основные экологические проблемы, с которыми природный объект может столкнуться в перспективе<sup>4</sup>
- определить конфликтные ситуации в системе «природа-общество» рассматриваемого объекта;
- наметить возможные варианты в решения проблем и определение наилучших решений;
- предлагается разработать подсистему социально-экологического мониторинга, основывающегося на социологической информации, получаемой главным образом путем опроса взрослого населения.

Работа выполняется 2-мя группами.

**Этапность выполнения работ:**

1. сформировать 2 группы (списочный состав предоставить преподавателю);
2. подготовить анкеты (итоговый вариант согласовать с преподавателем);
3. провести перекрестное анкетирование;
4. провести анализ результатов анкетирования (оформить в виде пояснительной записки, приложив анкеты);
5. разработать подсистему социально-экологического мониторинга, основывающегося на социологической информации (оформить в виде схемы);
6. оформить на основе полученных данных текстовую часть практической работы.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №2 «Определение обеспеченности организма человека витаминами, макро- и микроэлементами; частоты воздействия стрессоров; степени напряжения адаптационных систем организма и степени уверенности в себе»** выполня-

ется студентами индивидуально. Студенты получают задание определить обеспеченность организма витаминами, макро- и микроэлементами; частоту воздействия стрессоров; степень напряжения адаптационных систем организма и степени уверенности в себе.

Выполненная практическая работа обсуждается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Экология человека» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Экология человека» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на лекционных и практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатости: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

5. Рубежном тестировании.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами индивидуально или в составе групп. Каждый студент / группа студентов получают задание. Выполненная практическая работа обсуждается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Тест включает 30 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 26 баллов и более; *«хорошо»* – 21-25 баллов; *«удовлетворительно»* – 16-20 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-15 баллов.

**Критерии и шкала оценивания презентации:**

<b>Дескрипторы</b>	<b>Минимальный ответ</b>	<b>Изложенный, раскрытый ответ</b>	<b>Законченный, полный ответ</b>	<b>Образцовый, примерный, достойный подражания ответ</b>
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

**Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине** (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	30
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	40
Тестирование	30

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

#### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	не зачтено
51-100	зачтено

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Дьякова Н. А. Гигиена и экология человека: учебник / Н. А. Дьякова, С. П. Гапонов, А. И. Сливкин. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 300 с. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/143690>.

### **Дополнительная литература:**

1. Адаптация и здоровье: учебное пособие / составители Н. Г. Блинова, А. И. Федоров. – Кемерово: КемГУ, 2018. – 292 с. – ISBN 978-5-8353-2212-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111490>.
2. Барышева, Е. С. Биохимия пищеварения и питания: учебное пособие/ Е. С. Барышева. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 103 с. – ISBN 978-5-7410-2048-7. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book>.
3. Гнилomedова, Л. П. Экология человека: методические указания/ Л. П. Гнилomedова. – Самара: СамГАУ, 2019. – 40 с.– Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123597>.
4. Игнатъева, Л. П. Медицинская экология: учебное пособие / Л. П. Игнатъева, М. О. Потапова. – Иркутск: ИГМУ, 2015. – 123 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/158816>.
5. Мустафина И. Г. Гигиена и экология человека. Практикум: учебное пособие / И. Г. Мустафина. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 276 с. – Текст: электронный/ Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139320>.
6. Рыкованов В. А. Экология человека и безопасность: учебное пособие / В. А. Рыкованов. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2008. – 52 с.– Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45431>.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экология человека» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

#### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Экология человека» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

Практическая работа по дисциплине «Экология человека» проводится в форме круглых столов» выполняется в форме группового творческого задания.

**Практическая работа №1 «Социально-экологический мониторинг природного объекта»** выполняется 2-мя группами:

- **1 группа** имитирует местных жителей;
- **2 группа** имитирует отдыхающих, приехавших из других регионов.

Каждая из групп определяет экологические проблемы с позиции отдыхающего/местного жителя на основе анкетирования:

- **1 группа** готовит анкету из 15 вопросов, позволяющих определить социально-экологическую ситуацию с позиции отдыхающих;
- **2 группа** готовит анкету из 15 вопросов, позволяющих определить социально-экологическую ситуацию с позиции местных жителей.

Далее группам необходимо:

- **провести перекрестное анкетирование;**
- **проанализировать полученные результаты:**
  - определить круг общих проблем (если имеются);
  - проанализировать современную экологическую обстановку природного объекта;
  - обозначить основные экологические проблемы, с которыми природный объект может столкнуться в перспективе;
  - определить конфликтные ситуации в системе «природа-общество» рассматриваемого объекта

- наметить возможные варианты решения проблем и определить наилучшие из них;
- разработать подсистему социально-экологического мониторинга, основывающегося на социологической информации, получаемой главным образом путем опроса взрослого населения.

#### **Этапность выполнения работ:**

1. сформировать 2 группы (списочный состав предоставить преподавателю);
2. подготовить анкеты (итоговый вариант согласовать с преподавателем);
3. провести перекрестное анкетирование;
4. провести анализ результатов анкетирования (оформить в виде пояснительной записки, приложив анкеты);
5. разработать подсистему социально-экологического мониторинга, основывающегося на социологической информации (оформить в виде схемы);
6. оформить на основе полученных данных текстовую часть практической работы.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №2 «Определение обеспеченности организма человека витаминами, макро- и микроэлементами; частоты воздействия стрессоров; степени напряжения адаптационных систем организма и степени уверенности в себе»** выполняется студентами индивидуально. Студенты получают задание используя анкеты, определить обеспеченность организма витаминами, макро- и микроэлементами; частоту воздействия стрессоров; степень напряжения адаптационных систем организма и степени уверенности в себе, проанализировать полученные результаты.

Выполненная практическая работа обсуждается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

#### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к рубежному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

#### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-

методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экология человека» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([ims-3.kantiana.ru](http://ims-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Экология человека» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института

живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Элективные курсы по физической культуре и спорту»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** директор ресурсного центра физической культуры, к.п.н.,  
доцент, Томашевская Ольга Борисовна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	11
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	12
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	12
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	12
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	25
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	26
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	27
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	27
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	27
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	28

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Элективные курсы по физической культуре и спорту».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Физическая культура как составная часть общей культуры и профессиональной подготовки студента в период обучения в университете, входит обязательным разделом в гуманитарный компонент образования, значимость которого проявляется через гармонизацию духовных и физических сил, формирование таких общечеловеческих ценностей, как здоровье, физическое и психическое благополучие, физическое совершенство.

Результатом образования в области физической культуры должно быть формирование у студентов устойчивой мотивации и потребности в выборе здорового образа жизни, в физическом самосовершенствовании, приобретении личного опыта творческого использования средств и методов физической культуры, в достижении достаточного уровня психофизической подготовленности.

Реализация программы по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» направлена, прежде всего, на:

- повышение уровня теоретических знаний студентов в формировании навыков здорового образа жизни;
- достижение целостности знаний в области физической культуры, направленных на профессионально-личностное развитие будущего специалиста, его профессиональной компетенции;
- ориентация всех видов программного материала на решение задач обучения студентов умениям физической самоподготовки, самосовершенствованию средствами физической культуры;
- учет профессиональной направленности университета, кадрового потенциала преподавателей физической культуры, специфики организации учебного процесса и возможностей материально-технической базы.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает закономерности функционирования здорового организма, принципы распределения физических нагрузок УК-7.2. Знает виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК-7.3. Использует	<b>Знает</b> - основные средства и методы физического воспитания; - методы оценки физического развития, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте; - особенности проведения учебно-тренировочного занятия и его частей. <b>Умеет</b> -использовать средства и

		основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности	методы физической культуры в регулировании своего психофизиологического состояния; - воспроизводить основные двигательные действия и использовать их в своей профессиональной деятельности. <b>Владеет</b> - основными двигательными действиями в избранном виде спорта, а также методами тренировки в избранном виде двигательной активности
--	--	--	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование». Является обязательным разделом гуманитарного компонента образования и направлена на подготовку студентов к профессиональной деятельности, сохранение и укрепление здоровья. Способствует расширению и углублению знаний и навыков по физической культуре, что позволяет повысить уровень профессиональной компетентности будущего специалиста.

Дисциплина изучается на: 1 курсе в 1-ом и 2-ом семестрах; 2 курсе в 4-ом семестре; 3 курсе в 5-ом и 6-ом семестрах.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<i>Компетенция</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
УК-7	Дисциплина базируется на базовых знаниях школьного курса «Физическая культура»	Элективные курсы по физической культуре и спорту	Физическая культура и спорт

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» составляет 328 академических часов. Дисциплина проводится в форме практических занятий для обеспечения физической подготовленности обучающихся, в том числе профессионально-прикладного характера, уровня физической подготовленности для выполнения ими нормативов физической подготовленности.

Занятия проводятся в виде аудиторных занятий согласно расписанию, на основе одного выбранного вида двигательной активности.

### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	328
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>318,75</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>318</b>
в т. числе:	
Лекции	–
Практические занятия	318
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	–
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,75</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	9,25
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося</b>	Зачет

2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Практические занятия на основе вида двигательной активности	327,25	–	318	–	–	–	–	–	9,25
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>328 часов</b>	–	<b>318</b>	–	–	–	<b>0,75</b>	<b>9,25</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет (2, 4, 6 семестр)</b>								

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» включает элективные практические занятия на основе избранного обучающимся вида двигательной активности (вид спорта) с профессионально-прикладной направленностью. Содержание

модуля направлено на решения таких задач, как: приобретение опыта творческой практической деятельности, развитие самостоятельности в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства, повышение уровня двигательных способностей и функционального состояния организма, формирование качеств и свойств личности.

#### Практические занятия (Основные разделы, модули)

№ п/п	Наименование раздела	Содержание
		Элективные занятия
1.	Общефизическая подготовка с основами легкой атлетики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Ходьба и бег. Общеразвивающие упражнения. Упражнения для развития быстроты. Бег на месте и в движении с энергичной работой руками. Бег с высоким подниманием бедра, с отведением прямых ног вперед, назад, семенящий бег. Бег с ускорением, быстрое приседание и вставание. Рывки с места (с высокого старта). Бег с максимальной скоростью. Бег с переменной скоростью и повторный бег на отрезках до 50-60 м. Бег в сочетании с прыжками. Бег с хода на 10, 20, 30 и 50 м. Упражнения для развития общей, скоростной выносливости. Многократное пробегание различных отрезков, с изменением скорости, темпа бега. Кросс по пересеченной местности. Игровые упражнения с мячами, со скакалкой, бег по песку и т.д. Упражнения для развития прыгучести: прыжки на одной и обеих ногах на месте и в движении. Прыжки с места в длину, тройные, многократные, прыжки в высоту, вверх, в глубину, со скакалкой. Бег – прыжок и прыжки по ступенькам в заданном темпе и ритме. Спортивная ходьба. Обычная ходьба в медленном и быстром темпе на отрезках от 60-100м, до 300-400м с исправлением недостатков в постановке ног, в работе рук и в осанке. Ходьба в переменном темпе. Дальнейшее изучение и совершенствование техники бега по прямой, с низкого старта и по виражу. Бег по прямой с ускорением на отрезках 40-80м с высокого и низкого старта, пробегая 60-100м, выход с поворота с ускорением на прямую с последующим выключением и бегом по инерции на отрезках от 50-60м до 100-120м.</p>
2.	Общефизическая подготовка с основами атлетической гимнастики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые),</p>

		<p>пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с у</p>
3.	Плавание с основами обучения	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Изучение подготовительных упражнений для освоения с водой, подводные, имитационные упражнения для освоения гребковых движений работы рук и ног, согласования движений в способах плавания. Изучение основ техники спортивных способов плавания, кроль на груди и кроль на спине. Обучение технике стартов поворотов. Игры развлечения на воде. Общеразвивающие упражнения в воде для развития основных физических качеств.</p>
4.	Спортивное плавание	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Общеразвивающие упражнения в воде для развитие основных физических качеств. Имитационные упражнения. Упражнения для разучивания и совершенствования техники спортивных способов плавания, старта с тумбочки, старта в плавании кролем на спине, поворотов в данных спортивных способах плавания. Упражнения спортивной тренировки пловца. Плавание с использованием равномерного, переменного, интервального методов. Проплывание отрезков и дистанций с использованием повторного метода. Соревновательный и контрольный методы. Игровые задания. Правила соревнований. Судейство. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами плавания.</p>
5.	Волейбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; скачок). Поддачи (нижняя прямая; нижняя боковая; верхняя прямая; верхняя боковая). Передачи (вперед; назад). Нападающий удар. Прием мяча (снизу двумя руками; снизу одной рукой). Блок. Тактика игры (тактика защиты; тактика нападения). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка волейболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами волейбола.</p>
6.	Баскетбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; приставные шаги; прыжки; остановки; повороты). Техника нападения (ловля мяча; передача мяча; ведение мяча; броски). Техника защиты (выбивание; вырывание; накрывание; перехват; овладение мячом, отскочившим от</p>

		щита или корзины). Тактика игры (тактика нападения; индивидуальные действия с мячом и без мяча; групповые взаимодействия). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка баскетболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами баскетбола.
7.	Мини -футбол	Ознакомление с правилами техники безопасности. Правила соревнований. Техника игры (передвижения: бег, ходьба, остановки, повороты, прыжки; удары по мячу: ногой, головой; ведение мяча; обманные движения (финты); прием мяча (остановка). Тактика игры. Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка футболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами футбола.
8.	Бадминтон	Ознакомление с правилами техники безопасности. Освоение техники основных технических приемов в бадминтоне. (стойки, подачи, удары, перемещения. Тактика игры, Особенности парной игры. Особенности смешанной игры. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами бадминтона.
9.	Настольный теннис	Ознакомление с правилами техники безопасности. способы держания. Жесткий хват, мягкий хват, хват «пером». Разновидности хватки «пером», «малые клещи», «большие клещи». Удары по мячу накатом. Удар по мячу с полулета, удар подрезкой, срезка, толчок. Игра в ближней и дальней зонах. Вращение мяча. Основные положения теннисиста. Исходные положения, выбор места. Способы перемещения. Шаги, прыжки, выпады, броски. Одношажные и двухшажные перемещения. Подача (четыре группы подач: верхняя, боковая, нижняя и со смешанным вращением). Подачи: короткие и длинные. Подача накатом, удары слева, справа, контрнакат (с поступательным вращением). Удары: накатом с подрезанного мяча, накатом по короткому мячу, крученая «свеча» в броске. Тактика одиночных игр. Игра в защите. Основные тактические комбинации. При своей подаче: а) короткая подача; б) длинная подача. При подаче соперника: а) при длинной подаче — накат по прямой; б) при короткой подаче — несильный кистевой накат в середину стола. Применение подач с учетом атакующего и защищающего соперника. Основы тренировки теннисиста. Специальная физическая подготовка. Упражнения с мячом и ракеткой. Вращение мяча в разных направлениях. Тренировка двигательных реакций. Атакующие удары (имитационные упражнения) и в игре. Передвижения у стола (скрестные и приставные шаги, выпады вперед, назад и в стороны). Тренировка удара: накатом у стенки, удары на точность. Игра у стола. Игровые комбинации. Подготовка к соревнованиям (разминка общая и игровая).
10.	Пляжный теннис (Бичбол)	Ознакомление с правилами техники безопасности. Изучение основных технических элементов и получение базовых игровых навыков. Изучение базовой техники владения ракеткой и перемещений. Совершенствование

		игровых навыков. Развитие основных физических качеств средствами общефизической подготовки. Игровые комбинации. Подготовка к соревнованиям. Основы техники, игровые упражнения, обучение особенностям командных взаимодействий, ОФП, СФП. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами пляжного тенниса.
11.	Атлетическая гимнастика	Ознакомление с правилами техники безопасности. Изучение методических основ выполнения упражнений на тренажерах. Техника безопасности выполнения отдельных упражнений на тренажерах. Локальность воздействия отдельных упражнений на группы мышц. Разучивание и выполнение комплексов упражнений различного уровня воздействия. Упражнения для укрепления мышц из положения лёжа и сидя с партнёром и без (нижнего, верхнего и среднего отделов брюшного пресса). Использование тренажёрных снарядов (набивные мячи, эспандеры, гимнастические скакалки) для работы на мышцы брюшного пресса и спины. Работа на специализированных тренажёрах. Профессионально-прикладная физическая культура средствами атлетической гимнастики.
12.	Фитнес- программы	Ознакомление с правилами техники безопасности. Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций и комплексов в ритмической гимнастике, аэробике, Zumba R fitness и других направлений. Средства танцевальной аэробики с элементами шейпинга: общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц. Фитбол-аэробика: Особенности содержания занятий по фитбол-аэробике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением (5–30 с) из различных исходных положений. Степ-аэробика: обучение различным вариантам шагов с подъемом на платформу (гимнастическую скамейку) и спуском с нее, танцевальным движениям, переходам меняя ритм и направление движений. Стретчинг: основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного статического; пассивного и активного динамического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.
13.	Оздоровительная гимнастика	Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний, обеспечивающих оздоровительный эффект.

		<p>Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечно-сосудистой системы. Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг и др. Обучение методам (общее расслабление под музыку, аутотренинг) снятия психофизического напряжения. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов оздоровительной гимнастикой.</p>
--	--	---

Для обучающихся специальной медицинской группы используются средства корригирующей и оздоровительно-профилактической направленности. В занятиях используется индивидуально-дифференцированный подход в зависимости от уровня функциональной и физической подготовленности, характера и выраженности структурных и функциональных нарушений в организме, вызванных временными или постоянными патологическими факторами. Для данной категории обучающихся в занятиях есть ограничения двигательной нагрузки с учетом имеющихся противопоказаний, обусловленных конкретным заболеванием и в соответствии с рекомендациями врача. Используются статические и динамические дыхательные упражнения, общеразвивающие упражнения, упражнения в расслаблении, статико-динамические упражнения, упражнения в равновесии, на координацию движений, подвижные игры с различной психофизической нагрузкой, элементы стретчинга, фитбола, аэробики, пилатеса, йоги. Методики дыхательных гимнастик.

Обучающиеся четвертой группы здоровья

- 1-ый семестр. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.
- 2-ой семестр. Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применения других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе).
- 3-ий семестр. Физическая реабилитация и рекомендуемые средства лечебной и оздоровительной физической культуры при данном заболевании (диагнозе).
- 4-ый семестр. Составление и обоснование индивидуального комплекса физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием дозировки).
- 5-6-ой семестры. Представление индивидуальной программы (с учетом ранее разученных компонентов).

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Практические занятия на основе вида двигательной активности	УК-7	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	аудиторный	контрольные упражнения – задания
			рубежный	тестирование
			итоговый	зачет

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

**Контрольные упражнения – задания дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»**

**Баскетбол, 1 курс**

№	Упражнение	ба лл ы	юнош и 1 курс	дев. 1 курс	юноши 2-3 курс	дев. 2- 3 курс
1	Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны. Старт из-за лицевой линии приставным шагом правым боком, затем вперед до штрафной линии, затем приставным шагом левым боком вдоль штрафной линии, затем спиной вперед до лицевой линии. Второй круг выполнять в обратном направлении: вперед, правым боком, спиной вперед, левым боком. На углах зоны расставлены конусы. На каждой смене передвижения – коснуться конуса рукой.	5	17,0	19,0	16,5	18,5
		4	18,0	20,0	17,5	19,5
		3	19,0	21,0	18,5	20,5
		2	19,5	22,0	19,5	22,0
		1	20,0	23,0	20,0	23,0
2	Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов. Поставить по 5 конусов с правой и левой стороны площадки (расстояние между	5	3 + 0		4 + 0	
		4	2 + 0		3 + 0	
		3	2 + 1		2 + 0	
		2	1 + 1		2 + 1	

	конусами 2 метра). Выполнять по 3 раза с левой и правой стороны. Количество попаданий + допустимые ошибки.	1	1 + 2	1 + 1
3	Штрафные броски. Количество попаданий из 10.	5	5	6
		4	4	5
		3	3	4
		2	2	3
		1	1	2

### Баскетбол, 2-3 курс

№	Наименование	Критерии оценки	Баллы
1	Челночный бег 3x10 м (сек)	9,0	5
		9,3	4
		9,8	3
		10,0	2
		10,2	1
2	Ведение мяча обводка стоек и удар по воротам	12,5	5
		13,2	4
		13,8	3
		14,0	2
		14,5	1
3	Удары по воротам (кол. попаданий из 10 ударов)	9	5
		8	4
		6	3
		4	2
		2	1
Для итоговой аттестации необходимо набрать			9

### Настольный теннис, 1 курс

Наименование теста		Оценки в баллах				
		5	4	3	2	1
1	Подачи («откидкой», «подрезкой») справа и слева, количество подач.	20 и более	15	10	8	6
2	Сочетание «откидки» справа и слева, количество ударов	30 и более	20	15	10	8
3	Сочетание «наката» справа и слева, количество ударов	20 и более	15	10	8	6

### Настольный теннис, 2 курс

№	Наименование	Критерии оценки	Баллы
1	Двусторонняя игра с партнером через сетку «слета» справа и слева, кол-во ударов	от 15 и более	5
		12-14	4
		9-11	3
		6-8	2
		менее 5	1
4	Подача плоская, кол-во подач в	5	5

	площадку	4	4
		3	3
		2	2
	Итого для итоговой аттестации необходимо набрать		8

### Настольный теннис, 3 курс

№	Наименование	Критерии оценки	Баллы
1	Двусторонняя игра с партнером через сетку «слета» справа и слева, кол-во ударов	от 30 и более	5
		20-29	4
		15-19	3
		10-14	2
		менее 10	1
4	Подача плоская, кол-во подач в площадку	5	5
		4	4
		3	3
		2	2
	Итого для итоговой аттестации необходимо набрать		8

### Пляжный теннис, 2 курс

№	Наименование	Критерии оценки	Баллы
1	Выполнение подачи открытой стороной ракетки, количество ударов	5 попаданий в поле	5
		4	4
		3	3
		2	2
		1	1
2	Выполнение подачи закрытой стороной ракетки, количество ударов	5 попаданий в поле	5
		4	4
		3	3
		2	2
		1	1
3	Двусторонняя игра через сетку, количество ударов	30 ударов без потери волана	5
		20-29	4
		15-19	3
		10-14	2
		менее 10	1
	Итого для итоговой аттестации необходимо набрать		8

### Пляжный теннис, 3 курс

№	Наименование	Критерии оценки	Баллы
1	Выполнение подачи открытой стороной ракетки, количество ударов	10 попаданий в поле	5
		8-9	4
		6-8	3
		3-5	2
		Менее 3	1
2	Выполнение подачи закрытой	10 попаданий в поле	5

	стороной ракетки, количество ударов	8-9	4
		6-8	3
		3-5	2
		Менее 3	1
3	Двусторонняя игра через сетку, количество ударов	50 ударов без потери волана	5
		35-49	4
		34-20	3
		19-10	2
		менее 10	1
	Итого для итоговой аттестации необходимо набрать		8

### Плавание

№	Тесты для студентов 1-3 курсов	Баллы				
		5	4	3	2	1
	Проба Штанге(с)	50 и больше	40-49	30-39	29 -20	19 и меньше
	Одномоментная функциональная проба, 20 приседаний за 30 секунд (% учащения пульса)	20 и меньше	21-40	41-65	66-75	76 и больше
Индивидуальные результаты должны ежегодно улучшаться по всем показателям						
	12-минутное плавание	500	450	400	350	300
	Плавание 50 м (м. с.) вольный стиль	50.0	1.00	1.10	1.30	1.50
	Оценивается техника выполнения простого поворота	оценка выставляется за технически правильное выполнение				

### Плавание, для студентов специальной медицинской группы

№	Тесты для студенток 1-3 курсов	Баллы				
		5	4	3	2	1
	Проба Штанге (с)	40 и больше	30-39	20-29	19 -16	15 и меньше
	Одномоментная функциональная проба, 20 приседаний за 30 секунд (% учащения пульса)	20 и меньше	21-40	41-65	66-75	76 и больше -
Индивидуальные результаты должны ежегодно улучшаться по всем показателям						
	12-минутное плавание	450	400	350	300	250
	Плавание 50 м. (м., с.) вольный стиль	1.10	1.20	1.30	1.50	2.0
	Оценивается техника выполнения простого поворота	оценка выставляется за технически правильное выполнение				

### Zumba ® Fitness.

1)" Фитнес танец".

Студентам 1 курса предлагается выполнить один фитнес танец из танцевального фитнес блока № 1 или № 2. Студентам курса - один фитнес танец (связка) из танцевальных блоков № 3 или № 4 и один из танцевального фитнес блока № 5 или № 6, студентам 3

курса - по одному фитнес танцу из танцевальных блоков № 7,8,9. Результат оценивается по 5-бальной шкале.

Шкала оценки теста "Фитнес танец" для 1-ого курса.

1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Связка не выполнена	Выполнена одна из частей связки.	Выполнены одна-две части связки.	Связка выполнена полностью, есть нечеткости в выполнении или музыкальности	Выполнена связка полностью, движения четкие, музыкальные

Шкала оценки теста "Фитнес танец" для 2 и 3 курсов

) Проба Руфье. Применяется для оценки работоспособности при физической нагрузке

1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Ни одна связка не выполнена	Выполнены одна или две части из каждой связки.	Выполнены две-три части в каждой из связки.	Связки выполнены полностью, есть нечеткости в выполнении или музыкальности	Выполнены связки полностью, движения четкие, музыкальные

(переносимость динамической нагрузки).

С этой целью используют 30 приседаний за 45 секунд либо 3-х минутный степ-тест. Пульс определяют после 5 минут отдыха в положении лежа (при степ-тесте сидя) за 15 с до нагрузки, в первые и последние 15 с 1-й минуты восстановления (результат умножают на 4). Для оценки работоспособности по нижеприведенной формуле рассчитывают индекс Руфье.

$$\text{Индекс Руфье} = \frac{(P_1 + P_2 + P_3) - 200}{10}$$

где  $P_1$  – исходный пульс;  $P_2$  – сразу после нагрузки;  $P_3$  – в конце 1-й минуты восстановления.

Если индекс Руфье составляет менее 3 – физическая работоспособность – высокая; 4–6 – хорошая; 7 – 10 – посредственная; 11–14 – удовлетворительная, 15 и более – плохая.

3) Тест на определение силовой выносливости.

Цель теста - выполнить максимальное количество отжиманий от пола, с упором на колени. Упражнение должно выполняться ритмично и без отдыха. В верхнем положении руки полностью выпрямлены, а в нижнем плечи находятся на расстоянии 5 сантиметров от пола. Ограничений по времени не устанавливается. Выполнение теста прекращается, если студент больше не может сохранять заданный темп и правильную технику выполнения или ощущает боль. Оценивается количество выполненных раз.

Шкала оценки теста на выносливость.

Количество выполненных отжиманий.	Уровень силовой выносливости.
$\leq 32$	Высокий
22-31	Выше среднего
16-21	Средний
11-15	Ниже среднего
5-10	Низкий

Оздоровительная гимнастика, юноши

№	Тесты для студентов 1-3 курсов	Баллы				
		5	4	3	2	1
	Проба Штанге(с)	50 и больше	40-49	30-39	29 -20	19 и меньше
	Одномоментная функциональная проба, 20 приседаний за 30 секунд (% учащения пульса)	20 и меньше	21-40	41-65	66-75	76 и больше
Индивидуальные результаты должны ежегодно улучшаться по всем показателям						
	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу					
	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамейке (см)	+13	+8	+6	+3	0
	Поднимание туловища из положения лежа на спине (кол-во раз в 1 мин.)	50	45	40	35	25

### Оздоровительная гимнастика, девушки

№	Тесты для студенток 1-3 курсов	Баллы				
		5	4	3	2	1
	Проба Штанге (с)	40 и больше	30-39	20-29	19 -16	15 и меньше
	Одномоментная функциональная проба, 20 приседаний за 30 секунд (% учащения пульса)	20 и меньше	21-40	41-65	66-75	76 и больше-
Индивидуальные результаты должны ежегодно улучшаться по всем показателям						
	Отжимания от гимнастической скамейки, кол-во раз	16	14	10	8	6
	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамейке (см)	18	15	12	8	5
	Поднимание туловища из положения лежа на спине (кол-во раз в 1 мин.)	45	40	35	30	20

### Ритмическая гимнастика

Виды упражнений	курсы	Результаты и оценки в баллах				
		5	4	3	2	1
Упражнения	для					

		Движения выполнены легко, непринужденно с хорошей осанкой	Движения выполнены без ошибок, но есть нарушения в осанке	Выполнение с одной грубой ошибкой	Выполнение с 2-3 грубыми ошибками	3 и более ошибок
Прыжки со скакалкой за 20 секунд (количество раз)	I	56-60	51-55	46-50	41-45	36-40
	II	61-65	56-60	51-55	46-50	41-45
	III	66 и более	61-65	56-60	51-55	46-50
«Мост» (Расстояние между руками и ногами, см)	I	60	65	70	75	80
	II	50	60	65	70	75
	III	55	55	60	65	70

**Тестирование физической подготовленности обучающихся основной и подготовительной групп**

Виды упражнений		Курсы	Нормативы и оценка в баллах									
			мужчины					женщины				
			5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1	Бег 3000 м, мин/сек (муж.)	I	14,00	16,00	16,00	17,00	Завершить дистанцию	11,30	12,00	12,30	13,00	Завершить дистанцию
	Бег 2000 м, мин/сек (жен.)	II	13,30	14,30	15,30	16,30	Завершить дистанцию	11,15	11,45	12,15	12,45	Завершить дистанцию
		III	12,30	13,30	14,30	15,30	Завершить дистанцию	10,30	11,30	12,00	12,30	Завершить дистанцию
2	Бег 100 м, сек (муж., жен.)	I	14,0	14,2	14,6	14,8	15,0	16,5	16,9	17,5	17,9	18,7
		II	13,8	14,0	14,4	14,6	14,8	16,3	16,6	17,3	17,6	18,3
		III	13,5	13,8	14,3	14,5	14,7	16,2	16,5	17,2	17,5	18,2
3	Подтягивание из виса на высокой перекладине (муж.) Подтягивание из виса на низкой перекладине (жен.), количество раз	I	9	8	6	4	2	13	10	7	5	3
		II	10	9	7	5	3	15	13	10	7	5
		III	13	10	8	6	4	20	15	12	9	6
	<u>Альтернативный тест</u> рывок гири 16 кг (муж.) Сгибания-разгибания рук в упоре лежа 1 мин (жен.), количество раз	I	20	15	8	4	2	10	8	6	3	1
		II	30	20	10	6	3	12	10	8	5	2
		III	40	30	20	10	5	14	12	10	7	3
4	Наклон туловища из положения стоя на гимнастической скамейке (муж., жен.), см	I	7	5	3	2	0	12	10	8	5	3
		II	10	8	6	4	2	14	12	9	6	4
		III	13	10	8	7	4	16	13	10	7	5

**Тестирование физической подготовленности обучающихся специальной медицинской группы**

Виды упражнений		Курсы	Нормативы и оценки в баллах									
			юноши					девушки				
			5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1	Ходьба 2 км, мин., с (муж., жен.)	I	14,0	14,3	15,3	16,0	16,3	16,3	17,3	18,4	20,0	20,3
		II	13,4	14,1	15,1	15,3	16,0	16,0	16,3	17,3	19,0	19,0
	Альтернатива тест Купера (12-и минутное передвижение, метров)	III	13,2	13,4	14,4	15,0	15,3	15,3	16,0	17,0	18,0	19,0
		I	2200	2000	1900	1800	1600	2000	1900	1800	1700	1600
		II	2300	2100	2000	1900	1700	2100	2000	1900	1800	1700
		III	2400	2200	2100	2000	1800	2200	2100	2000	1900	1800
2	Подтягивание (муж.) Наклоны (жен.), количество раз за 1 минуту	I	9	7	5	4	2	38	34	30	26	22
		II	10	8	6	5	3	40	36	34	28	26
		III	11	9	7	6	4	42	38	36	30	28
3	Прыжки в длину с места, см (муж., жен.)	I	215	210	200	190	185	170	165	160	155	150
		II	220	215	210	200	190	175	170	165	160	155
		III	228	220	215	210	205	180	175	170	165	160
4	Наклоны туловища вперед-вниз стоя и с гимнастической скамейки (муж., жен.)	I	10	8	6	4	2	14	12	10	6	2
		II	11	9	7	5	3	15	13	11	7	3
		III	12	10	8	6	4	16	14	12	8	4

## Реферат, презентация

**Цель написания реферата** – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании реферата необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- осветить основные положения темы реферата;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании реферата необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план реферата, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.); в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Реферат должен иметь:

- титульный лист, оформленный согласно требованиям нормоконтроля;
- содержание (введение, теоретическая часть, практический раздел, заключение, список литературы);
- текст должен быть разбит на разделы, согласно содержанию;
- практический раздел должен содержать методические рекомендации или
- комплекс физических упражнений с описанием и графическим изображением;
- список литературы должен содержать не менее 5 источников.

Объем реферата – не менее 10 страниц и не более 16 страниц, формата А 4, шрифт № 14, интервал – 1,5.

Реферат должен быть подготовлен согласно теме, предложенной преподавателем.

Допускается самостоятельный выбор темы реферата, но по согласованию с преподавателем.

**Подготовка презентации по теме реферата (задания).** Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;

– главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

### Примерные темы рефератов

1. Всероссийский физкультурно-оздоровительный комплекс «Готов к труду и обороне» как комплекс мер по повышению двигательной активности населения.
2. Развитие гибкости на занятиях по физической культуре.
3. Развитие координации и ловкости у студентов очной формы обучения на занятиях по физической культуре
4. Физическая культура в жизни студента.
5. Общая физическая подготовка студентов при занятиях отдельными видами двигательной активности.
6. Спортивный клуб в ВУЗе.
7. Влияние физической нагрузки на нравственный облик студента на занятиях по физической культуре.
8. Влияние физической нагрузки на опорно-двигательный аппарат студента на занятиях по физической культуре.
9. Общая физическая подготовка в системе физического воспитания.
10. Основные методики занятий физическими упражнениями.
11. Построение и структура учебно-тренировочного занятия.
12. Самоконтроль и самодиагностика при занятиях физической культурой и спортом.
13. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.
14. Физиологическая характеристика циклических и ациклических упражнений.
15. Физическая культура в стране и обществе.
16. Формирование сборных команд студентов очной формы в игровых видах спорта на занятиях по физической культуре.
17. Организация ФВ и спортивной работы в ВУЗе.
18. ФК в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.
19. Использование средств физической культуры для повышения психоэмоционального состояния, повышения работоспособности.
20. Физическая культура как учебная дисциплина в ВУЗе.
21. Лечебная физкультура в ВУЗе.
22. Развитие отдельных физических качеств у студентов очной формы обучения на занятиях по физической культуре.
23. Современное состояние ФК и С.
24. Развитие массовой и оздоровительной физической культуры населения РФ.

### Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
-------------	-------------------	-----------------------------	---------------------------	---

<b>Дескрипторы</b>	<b>Минимальный ответ</b>	<b>Изложенный, раскрытый ответ</b>	<b>Законченный, полный ответ</b>	<b>Образцовый, примерный, достойный подражания ответ</b>
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и показатели при оценивании реферата**

<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальность проблемы и темы;</li> <li>– новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;</li> <li>– наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.</li> </ul>

<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>
Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие плана теме реферата;</li> <li>– соответствие содержания теме и плану реферата;</li> <li>– полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>– обоснованность способов и методов работы с материалом;</li> <li>– умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>– умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.</li> </ul>
Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none"> <li>– круг, полнота использования литературных источников по проблеме;</li> <li>– привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).</li> </ul>
Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li> <li>– грамотность и культура изложения;</li> <li>– владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;</li> <li>– соблюдение требований к объему реферата;</li> <li>– культура оформления: выделение абзацев.</li> </ul>
Грамотность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;</li> <li>– отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;</li> <li>– литературный стиль.</li> </ul>

#### **Шкала оценивания:**

**оценка «отлично»** ставится, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме;

**оценка «хорошо»** ставится, если основные требования к реферату и его защите выполнены (присутствует новизна, тема раскрыта, обосновано выбраны литературные источники), но при этом допущены недочеты;

**оценка «удовлетворительно»** ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферированию;

**оценка «неудовлетворительно»** ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

**оценка «зачтено»** ставится, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме или имеются отступления от требований к реферированию, но тема реферата раскрыта;

**оценка «не зачтено»** ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Конференция**

**Форма проведения конференции:** теоретический материал, дискуссия, создание и разбор деловых ситуаций.

**В результате конференции ее участники:**

- систематизируют практический опыт и имеющиеся знания в сфере международной торговли;

- познакомятся с новыми условиями и требованиями, предъявляемыми к участникам ВТО;
- выработают навыки координации работы в команде;
- отработают решение ключевых вопросов, вынесенных на рассмотрение конференции и круглого стола;

Тематика направлений научных исследований: формирование здорового образа жизни студенческой молодежи, основы рационального питания, особенности оздоровительной тренировки, вопросы формирования положительной мотивации у студентов к физической культуре, здоровому образу жизни, отказ от вредных привычек.

### **Итоговый контроль по дисциплине**

Студенты, выполнившие учебную программу в каждом семестре на очной форме обучения, сдают зачет по учебной дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту». Условием получения зачета является балльно-рейтинговая система оценки четырех блоков: практического, теоретического, физической подготовленности, бонусного, в которых учитывается наличие медицинского осмотра, регулярность посещения занятий по расписанию, знание теоретического материала программы, достаточный уровень физической подготовленности и функционального состояния, участие в соревнованиях, научно-исследовательская деятельность.

В преподавании данной дисциплины, ее особенностью, является необходимость учета физиологические процессы организма студента, поэтому важное значение имеет регулярность и систематичность занятий выбранного вида двигательной активности в одном семестре. В итоговый показатель практического блока вводится количественная оценка за посещаемость занятий, которая выражается в величине 1 балл за учебное занятие. В конце каждого семестра, студент выполняет контрольные тесты-задания, в выбранном виде двигательной активности. А также может получить дополнительные, бонусные баллы.

Студентам всех отделений, имеющим менее 75 аттестационного балла, назначают дополнительные занятия или выполняет задания по бонусному разделу.

Студенты, временно освобожденные от занятий по физическому воспитанию (по медицинским справкам), защищают реферат

Критерием успешности освоения материала является экспертная оценка.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Особенностью преподавания данной дисциплины является систематичность занятий физическими упражнениями, т.к. это объясняется физиологическими процессами организма студента, которые обеспечивают развитие оптимального уровня развития физической и функциональной подготовленности. Поэтому необходимо систематически, два раза в неделю посещать учебные занятия, согласно выбранного вида двигательной активности, в течение модуля.

Формами организации учебных занятий по дисциплине являются: практические занятия, самостоятельная работа.

У студентов формируются знания, навыки и умения применения оздоровительной физической культуры, видов спорта в практической деятельности.

На практических занятиях студенты осваивают техники основных базовых видов спорта и видов двигательной активности, формируются навыки для самостоятельного использования в повседневной жизни различных физических упражнений для сохранения здоровья и обеспечения высокой профессиональной работоспособности будущего специалиста.

Самостоятельная работа студентов включает в себя: изучение теоретического материала по физической культуре; составление комплексов упражнений производственной и утренней гигиенической гимнастики, вопросы профессионально-прикладной физической культуры.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература**

1. Теория и методика спортивных игр: учеб. для вузов / [Ю.Д. Железняк [и др.]; под ред. Ю.Д. Железняка. – 9-е изд., стер. – Москва: Академия, 2014. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 460 [1] с. ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).
2. Третьякова Н.В. Теория и методика оздоровительной физической культуры / Н.В. Третьякова, Т.В. Андрухина, Е.В. Кетриш. – Москва: Спорт, 2016. – 1 on-line, 280 с. ЭБС IPRbooks(1).
3. Физическая рекреация: учеб. пособие для высш. проф. образования / под ред. Г.П. Виноградова, Е.А. Инченко. – Москва: Академия, 2015. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 240 с. ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).

### **Дополнительная литература**

1. Артамонова Л.Л. Лечебная и адаптивно-оздоровительная физическая культура: учеб. пособие для вузов / Л.Л. Артамонова, О.П. Панфилов, В.В. Борисова; общ. ред. О.П. Панфилова. – М.: Владос-Пресс, 2010. – 388 [1] с. ч.з.N6(1), МБ(1).
2. Боген М.М. Физическое воспитание и спортивная тренировка: обучение двигательным действиям. Теория и методика / М.М. Боген; предисл. П.Я. Гальперин. – 2-е изд., доп. – М.: ЛИБРОКОМ: URSS, 2010. – IV, 191 [5] с. ч.з.N6(1).
3. Грачев О.К. Физическая культура: учебное пособие / О.К. Грачев. – 2-е изд. – М.; Ростов-на-Дону: МарТ, 2011. – 461 с. ч.з.N6(1).
4. Гришина Ю.И. Основы силовой подготовки. Знать и уметь: учеб. пособие для студентов вузов / Ю.И. Гришина. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. – 280 [1] с. ч.з.N6(1).
5. Евдокимов В.И. Методология и методика проведения научной работы по физической культуре и спорту / В.И. Евдокимов, А.О. Чурганов. – М.: Сов. спорт, 2010. – 243 [5] с. ч.з.N6(1).
6. Евсеев Ю.И. Физическая культура: учеб. пособие для студентов вузов / Ю.И. Евсеев. – 6-е изд., доп. и испр. – М.; Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 444 [1] с. ч.з.N6(1).
7. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособие для вузов / Ю.П. Кобяков. – 2-е изд. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 252 [1] с. МБ(ЧЗ)(1).
8. Макеева В.С. Теория и методика физической рекреации: учеб. пособие / В.С. Макеева, В.В. Бойко. – Москва: Сов. спорт, 2014. – 151 с. ч.з.N6(1).
9. Назарова Е.Н. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни: учеб. для вузов / Е.Н. Назарова, Ю.Д. Жиров. – М.: Академия, 2012. – 191 [1] с. МБ(ЧЗ)(1).
10. Полетаева А. Скандинавская ходьба. Здоровье легким шагом / Анастасия Полетаева. – Санкт-Петербург; Москва; Нижний Новгород: Питер, 2013. – 79 [1] с. ч.з.N6(1).
11. Руденко С. Д. Врачебный контроль в фитнесе / С. Д. Руденко. – М.: Сов. спорт, 2009. – 191 [1] с. ч.з.N6(1).
12. Система непрерывного физического воспитания как условие адаптации, развития личности, формирования здорового образа жизни: учеб. пособие для вузов / Э.М. Казин [и др.]; под ред.: Э.М. Казина, Н.В. Коваленко; РАО, Кемер. гос. ун-т [и др.]. – Москва: Омега-Л, 2013. – 435 с. ч.з.N6(1).

13. Физическая культура: учеб. пособие/ Рос. гос. ун-т им. И. Канта; под ред. В.К. Пельменева, О.Б. Томашевской. – Калининград: РГУ им. И. Канта, 2010. – 96 [2] с. ч.з.№6(1), ИБО(1).

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими бакалаврами по данной дисциплине.
Практические занятия	Практические занятия – это интерактивная форма учебного процесса. Для успешного освоения курса необходимо посещать все занятия, выполнять методические рекомендации преподавателя, соблюдать технику безопасности на занятиях.
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету предполагает: изучение рекомендуемой литературы.

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» необходимо соответствующий аудиторный фонд и материально-спортивная база, которая продуктивно развивается в БФУ им. И. Канта. Учебные аудитории оснащены мультимедийным оборудованием, которые используются для методико-практических занятий.

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»:

Материально-спортивная база	Обеспечение учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» спортивным инвентарем
<p>Учебно-физкультурный корпус с бассейном, Корпус №22 236000 Калининградская область. г. Калининград ул. А. Невского, 14 Бассейн, Фитнес-зал, Тренажерный зал</p>	<p>Бассейн: плавательные доски, плавательные ласты, нудлы, плавательные лопатки, Электронное табло, настенный секундомер, колобашки. Раздевалки. Фитнес – зал: Степы, Гимнастические палки, Гимнастические мячи, металлические обручи, коврики гимнастические, гантели 9 кг, 1,5 кг, 3 кг, 2 кг, утяжелители для рук-ног 1,5, утяжелители для рук-ног 3 кг., скакалки, мини степы, гимнастические маты. Музыкальный центр.</p>
<p>Физкультурно-оздоровительный комплекс, корпус №9 Калининградская область г. Калининград ул. А. Невского, 14</p>	<p>Гимнастические маты, баскетбольные щиты, волейбольные стойки, волейбольная сетка с креплениями, гимнастические палки, баскетбольные мячи, волейбольные мячи, ракетки для бадминтона, воланы. медицинболы, скакалки, раздевалки для мужчин и женщин, гимнастические скамейки.</p>
<p>Корпус №4 спортивный зал 2236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Чернышевского, 56А</p>	<p>Гимнастические скамейки, гимнастические маты, шведская стенка, фишки, гимнастические палки деревянные, гимнастические палки пластиковые, скакалки, ракетки для бадминтона, воланы, теннисные мячи, волейбольные мячи, баскетбольные мячи, музыкальный центр, коврики гимнастические, флорбольные клюшки, медицинболы. Баскетбольные щиты, волейбольные стойки и сетка.</p>
<p>Спортивный зал №1 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Чернышевского, 56А</p>	<p>Борцовский ковер, гимнастические маты, гимнастические брусья, бревно гимнастическое напольное, гимнастическое бревно постоянной высоты, мостик гимнастический пружинный, перекладина гимнастическая, брусья гимнастические разновысокие, конь гимнастический маховый, козел гимнастический, гимнастические скамейки, шведские</p>

	стенки, зеркала, скакалки, теннисные мячи, гимнастические палки, обручи, медицинболы.
Корпус №15 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Соммера, 23	Зал аэробики: степы, металлические обручи, гимнастические палки, гантели 1 кг, гимнастические мячи, музыкальный центр, гимнастические скамейки, коврики гимнастические.
Корпус № 15 Тренажерный зал 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Соммера, 23	Кардиотренажеры, блочные тренажеры, рычажные , тренажер с собственным весом, Велотренажеры, железные блины 5, 10,15,20,25кг.; гантели от 1 кг – 3 кг.; резиновые блины 10, 15, 20,50 кг., гири.
Стадион «Кантиана» 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Озерова, 53	Беговые дорожки, сектор для прыжков, сектор для метаний, футбольное поле, футбольные мячи.
Компьютерный класс № 301 236022 Калининградская обл., г. Калининград ул. Зоологическая, дом № 2; Литер-А, корпус № 24	Программы: Microsoft Office Standart 2010 Microsoft Windows 7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Методы статистической обработки геоэкологической информации»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** старший преподаватель кафедры географии океана, Килесо Александр Владимирович

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	4
1.1. Наименование дисциплины (модуля) .....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения .....	4
1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	7
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	7
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины .....	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	8
4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций .....	17
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	19
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	20
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	20
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) .....	22
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	22

## 1. Пояснительная записка.

**1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Методы статистической обработки геоэкологической информации».**

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

**Целью освоения дисциплины «Методы статистической обработки геоэкологической информации» является изучение основных методов обработки экспериментальных данных с использованием математического и статистического аппаратов.**

### **Задачи дисциплины:**

- формирование умений корректной математической постановки прикладной задачи, анализа данных с применением количественных методов, а также построения простейших математических моделей;
- подготовка студента к самостоятельному изучению тех разделов современной математики, которые могут потребоваться дополнительно в его практической и научно-исследовательской работе.
- сформировать у студентов навыки решения конкретных задач

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований	ПКС-1.2. Знает и применяет на практике методы обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования	<b>Имеет</b> представление о широко используемых методах обработки экспериментальных данных в мировой практике. <b>Знает</b> структуру проведения исследовательской работы по анализу результатов исследований. <b>Умеет</b> интерпретировать, полученные в ходе обработки экспериментальных данных, результаты. <b>Владеет</b> навыками реализации рассматриваемых методов в современных программных пакетах.

**1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Методы статистической обработки геоэкологической информации» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.05.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 4-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<b>Компетенция</b>	<b>Предшествующие дисциплины</b>	<b>Данная дисциплина</b>	<b>Последующие дисциплины</b>
ПКС-1	Высшая математика с основами математической статистики	Методы статистической обработки геоэкологической информации	Геоэкологические базы данных Учебная практика Производственная практика

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Методы статистической обработки геоэкологической информации» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>58,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>54</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	36
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	49,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Первичный анализ данных	27,75	5	8	-	1	-	-	13,75
Тема 2. Построение эмпирических зависимостей	26	5	8	-	1	-	-	12
Тема 3. Анализ временных рядов	27	4	10	-	1	-	-	12
Тема 4. Анализ случайных полей	27	4	10	-	1	-	-	12
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/3 ЗЕ</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>49,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>							

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Первичный анализ данных.**

- 1.1. Основные понятия случайной величины.
- 1.2. Числовые характеристики случайной величины.
- 1.3. Законы распределения.
- 1.4. Анализ погрешностей.

**Тема 2. Построение эмпирических зависимостей.**

- 2.1. Корреляционный анализ.
- 2.2. Линейный регрессионный анализ.
- 2.3. Анализ нелинейных зависимостей.

**Тема 3. Анализ временных рядов.**

- 3.1. Методы анализа временных рядов.
- 3.2. Спектральный анализ.

**Тема 4. Анализ случайных полей.**

- 4.1. Статистические характеристики и свойства случайного поля.
- 4.2. Методы анализа случайных полей.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Первичный анализ данных	ПКС-1	ПКС-1.2.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 2. Построение эмпирических зависимостей	ПКС-1	ПКС-1.2.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 3. Анализ временных рядов	ПКС-1	ПКС-1.2.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 4. Анализ случайных полей	ПКС-1	ПКС-1.2.	аудиторный	выполнение практической работы

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практические работы выполняется студентами индивидуально. Необходимо правильно решил предложенные задания, подробно описывая ход решения.

**Практические работы**

**Практическая работа № 1. Линейная интерполяция экспериментальных данных.**

*Цель работы.* Знакомство с алгоритмом и осознание сути линейной интерполяции дискретного массива экспериментальных данных.

*Задание.* При помощи процедуры линейной интерполяции найти дополнительные значения таблично заданной функции для промежуточных по отношению к имеющимся значениям аргумента.

*План выполнения работы*

1. Прочитать экспериментальные данные из внешних файлов, находящихся в папке **model\_data/lab\_1** , в массивы  $X$  и  $Y$ .

Для получения описания и расположения файла с данными для этой лабораторной работы перейдите по ссылке – [Данные для Лабораторной работы № 1 – Часть 2].

2. Найти размерность массивов или количество сделанных измерений  $n$  .
3. Построить график исходных данных  $Y=Y(X)$  .
4. Задать в проекте пробное значение аргумента  $xpr$  , любое, но из интервала наблюдений в массиве  $X$  (для составления исходного проекта задачи и его отладки).
5. Установить номер интервала  $ix$  , который содержит пробное значение  $xpr =$  .
6. Вычислить искомое значение  $ypr =$  , используя формулу: 
$$ypr = y_{ix} + \frac{y_{ix+1} - y_{ix}}{x_{ix+1} - x_{ix}} \cdot (xpr - x_{ix})$$
 .
7. Построить локальный график выбранного сегмента данных, а также и найденного искомого значения  $ypr = f(xpr)$ .

8. Выполнить контрольный расчет для заданного преподавателем значения  $xx=$ .

**Практическая работа № 2. Метод наименьших квадратов. Уравнение линейной регрессии.**

*Цель работы.* Знакомство с алгоритмом и осознание сути поиска уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов для двух дискретных массивов экспериментальных данных.

*Краткая аннотация.* Допустим, что из анализа графического материала можно предположить, что связь между двумя массивами экспериментальных данных  $x$  и  $y$  линейна. Тогда искомую приближающую функцию можно искать в виде уравнения прямой с неопределенными коэффициентами  $a$  и  $b$   $F(x,a,b) = a \cdot x + b$ . В этом случае, следуя основной идее метода наименьших квадратов о минимизации суммы квадратов невязок, в качестве количественного критерия приближения нужно записать  $Q(a,b) = \sum_{i=0}^n (a \cdot x_i + b - y_i)^2$ . Находя далее частные производные от функции  $Q(a,b)$  по параметрам  $a$  и  $b$  и приравнявая их нулю, получим систему двух уравнений вида

$$Q(a,b) = \sum_{i=0}^n (a \cdot x_i + b - y_i)^2$$

частные производные от функции  $Q(a,b)$  по параметрам  $a$  и  $b$  и приравнявая их нулю, получим систему двух уравнений вида

$$\begin{cases} \sum_{i=0}^n (y_i - ax_i - b) \cdot x_i = 0, & \begin{cases} \sum_i y_i x_i - a \sum_i (x_i)^2 - b \sum_i x_i = 0, \\ \sum_i y_i - a \sum_i x_i - (n+1)b = 0 \end{cases}, i = 0, 1, \dots, n \\ \sum_{i=0}^n (y_i - ax_i - b) = 0, & \end{cases}$$

или, для каждое уравнение на  $(n+1)$  :

$$\begin{cases} \left( \frac{1}{n+1} \sum_i (x_i)^2 \right) \cdot a + \left( \frac{1}{n+1} \sum_i (x_i) \right) \cdot b = \frac{1}{n+1} \sum_i (x_i \cdot y_i), \\ \frac{1}{n+1} \sum_i (x_i) \cdot a + b = \frac{1}{n+1} \sum_i (y_i), i = 0, 1, \dots, n \end{cases}$$

Введем теперь обозначения:

$$M_x = \frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n x_i, \quad M_{xx} = \frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n x_i^2, \quad M_{xy} = \frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n x_i \cdot y_i, \quad M_y = \frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n y_i$$

Тогда последнюю систему можно переписать в виде 
$$\begin{cases} M_{xx} \cdot a + M_x \cdot b = M_{xy}, \\ M_{xx} \cdot a + b = M_y \end{cases}$$

или в матричной форме

$$MX \cdot MA = MXY, \text{ где } MX = \begin{bmatrix} M_{xx} & M_x \\ M_x & 1 \end{bmatrix}, \quad MA = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}, \quad MXY = \begin{bmatrix} M_{xy} \\ M_y \end{bmatrix}$$

Коэффициенты матрицы этой системы  $M_x, M_y, M_{xy}, M_{xx}$  - числа, легко вычисляемые по значениям  $\{x_i, y_i\}$  из файла исходных данных. Решая последнюю систему по очевидной формуле

$$MA = MX^{-1} \cdot MXY,$$

получаем искомые значения параметров  $a$  и  $b$  :  $a=MA_0$  ,  $b=MA_1$  , доставляющих минимум функции  $Q(a,b)$  и полностью определяющих вид искомого уравнения линейной регрессии. Теперь для проверки качества вычислений остается только построить графики полученной в расчетах функции  $y(x) = a \cdot x + b$  и точек исходных данных  $\{x, y_c\}$  .

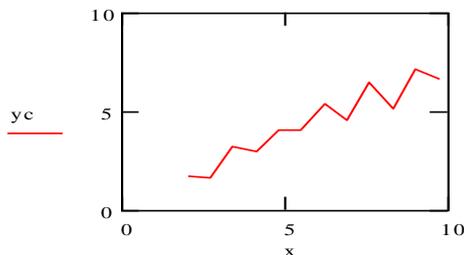
*Задание.* При помощи метода наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии для табличного массива экспериментальных данных.

*План работы*

1. Прочитать массивы данных  $\{x, y_c\}$  из файлов, расположенных в папке **model\_data/lab\_3**.

Для получения описания и расположения файла с данными для этой лабораторной работы перейдите по ссылке – [Данные для Лабораторной работы № 3 – Часть 2].

2. Построить график исходных данных



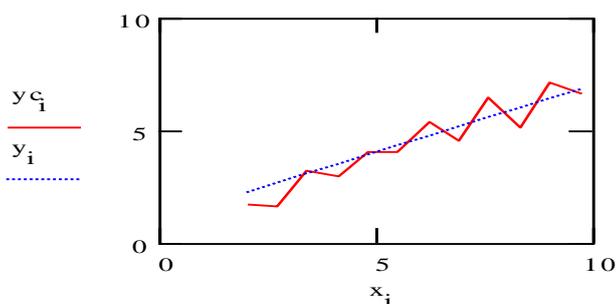
3. Определить число значений  $n$  аргумента (или длину массива  $x$ ).
4. Задать цикл по переменной  $i$  от 0 до  $n$ .
5. Вычислить вспомогательные коэффициенты:

$$m1 := \sum_i x_i \quad m2 := \sum_i (x_i)^2 \quad m3 := \sum_i y_{c_i} \quad m4 := \sum_i y_{c_i} \cdot x_i$$

6. Решить полученную систему двух линейных уравнений:

$$ab := \begin{bmatrix} n & m1 \\ m1 & m2 \end{bmatrix}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} m3 \\ m4 \end{bmatrix} \quad ab = \begin{bmatrix} 1.036 \\ 0.597 \end{bmatrix}$$

7. Вычислить значения функции найденной линейной зависимости  $y_i := ab_0 + ab_1 \cdot x_i$  , завершив тем самым расчет значений искомой линейной функции  $F(x)$  .
8. Построить графики исходной функции  $y_c$  и рассчитанной линейной функции  $F(x)$  .



В пакете **MathCad** имеются встроенные функции, которые позволяют решить задачу нахождения уравнения линейной регрессии. В частности, функция  $slope(vx,vy)$  вычисляет наклон искомой линии регрессии для массивов данных  $vx$  и  $vy$ , а функция  $intercept(vx,vy)$  вычисляет смещение по оси ординат линии регрессии. Окончательно уравнение линейной регрессии определяется соотношением

$$y(x) = slope(vx,vy) * x + intercept(vx,vy).$$

### Практическая работа № 3. Численное интегрирование экспериментальных данных.

*Цель работы.* Знакомство с простыми алгоритмами численного интегрирования функций, заданных таблицами экспериментальных значений.

*Задание.* При помощи методов прямоугольников и трапеций выполнить приближенное интегрирование таблично заданной функции.

*План выполнения работы*

1. Познакомиться с теоретическим материалом к работе.
2. Прочитать исходные данные из внешних для проекта файлов, расположенных в каталоге **model\_data/lab\_5**.

Для получения описания и расположения файла с данными для этой лабораторной работы перейдите по ссылке – [Данные для Лабораторной работы № 5 – Часть 2].

3. Построить график исходных данных
4. Найти количество значений  $n$  аргумента (массива  $x$ ).
5. Задать цикл по переменной  $i$  от 0 до  $n$ .
6. Определить значение интеграла по формуле левых прямоугольников

$$slev = \sum_{k=0}^{n-1} y_k (x_{k+1} - x_k).$$

7. Вычислить значение интеграла по формуле правых прямоугольников

$$sprav = \sum_{k=0}^{n-1} y_{k+1} (x_{k+1} - x_k).$$

8. Найти значение интеграла по формуле трапеций

$$str = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{(y_k + y_{k+1})}{2} (x_{k+1} - x_k)$$

и сравнить результаты вычислений.

1. Сделать задание по образцу и вычислить значения интегралов при различных значениях числа слагаемых  $n$ .

### Практическая работа № 4. Гармонический анализ временных рядов.

*Цель работы.* Знакомство с алгоритмом и осознание сути процесса разложения временного ряда экспериментальных данных в отрезок ряда Фурье.

*Задание.* При помощи процедуры разложения временного ряда в отрезок ряда Фурье найти самые значимые гармоники, определяющие наблюдаемую изменчивость экспериментальных данных.

*Краткая аннотация.* Гармоническим анализом называют операцию разложения заданной

функции  $f(x)$  в ряд Фурье:  $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(nx) + b_n \sin(nx))$ . Коэффициенты ряда Фурье

определяют по формулам Эйлера – Фурье:  $a_0 = \frac{1}{\pi} \cdot \int_0^{2\pi} f(x) dx$ ,  $a_n = \frac{1}{\pi} \cdot \int_0^{2\pi} f(x) \cdot \cos(nx) dx$ ,

$$b_n = \frac{1}{\pi} \cdot \int_0^{2\pi} f(x) \cdot \sin(nx) dx .$$

*Расчетный метод.* Пусть промежуток от  $0$  до  $2\pi$  разделен точками  $x_1, x_2, \dots, x_{k-1}$  ( $x_i = 2\pi i/k$ ) на  $k$  равных частей и пусть известны соответствующие ординаты  $y_0, y_1, y_2, \dots, y_{k-1}, y_k$ . Тогда по формулам Бесселя можно вычислить:

$$a_0 = \frac{2}{k} \cdot \sum_{i=0}^{k-1} y_i \quad a_k = \frac{2}{k} \cdot \sum_{i=0}^{k-1} y_i \cdot \cos(kx_i) \quad b_k = \frac{2}{k} \cdot \sum_{i=0}^{k-1} y_i \cdot \sin(kx_i) ..$$

*План работы*

1. Считать внешние для задачи массивы данных с экспериментальными данными из папки **model\_data/lab\_7** и запомнить их в массивах  $X$  и  $Y$ , используя функцию вставки внешнего файла для проекта.

Для получения описания и расположения файла с данными для этой лабораторной работы перейдите по ссылке – [Данные для Лабораторной работы № 7 – Часть 2].

2. Построить график исследуемого процесса.
3. Выбрать количество членов ряда частичного Фурье  $K$ . Для отладки проекта положить вначале  $K=7$ .
4. Вычислить коэффициенты  $a_0, a_k, b_k$  отрезка ряда Фурье по формулам Бесселя.
5. Определить функцию  $F(x)$ :  $F(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^K (a_k \cos(k * x) + b_k \sin(k * x))$ .
6. Построить графики функции  $F(x)$  и исходных данных на одной координатной плоскости и убедиться в их совпадении.
7. Выполнить перебор значений параметра  $K$  и понять изменчивость точности приближения.
8. Записать в тетради ответ - вид отрезка ряда Фурье при  $K=10$ .

### **Практическая работа № 5. Метод Эйлера решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.**

*Цель работы.* Знакомство с простым алгоритмом приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

*Задание.* При помощи метода Эйлера выполнить приближенное решение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка вида  $y'(x) = 2x, y(0) = 0$  на отрезке  $[0, 3]$ .

*План работы*

1. Познакомиться с необходимым теоретическим материалом.

2. На первом этапе будет рассмотрено применение метода Эйлера для решения простого дифференциального уравнения вида  $(y(x))' = 2 \cdot x$ ,  $y(x_0) = c$ ,  $x \in [a, b]$ . Для решения в операторах присваивания следует задать конкретные числовые значения интервала решения:  $a:=0$   $b:=3$ , начального значения функции  $c:=0$  и число точек будущего массива решения  $n := 100$ .
3. Задать функцию  $f(x, y)$  правой части дифференциального уравнения  $(y(x))' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  при помощи функции пользователя  $f(x, y) := 2 * x$ .
4. Найти величину шага дискретизации по оси абсцисс области аргумента  $h := (b-a)/n$ .
5. Задать процесс перебора всех значений аргумента  $i := 0..n$ .
6. Вычислить весь массив значений аргументов  $x_i := a + i * h$ .
7. Определить начальное значение будущего решения  $y_0 := c$ .
8. Найти значения искомого решения дифференциального уравнения  $y_{i+1} := y_i + h * f(x_i, y_i)$ .
9. Построить графики полученного решения  $(x_i, y_i)$  и график точного решения функции  $z := x^2$ .
10. Подготовить проект решения другого дифференциального уравнения.

### Практическая работа № 6. Математический маятник.

*Цель работы.* Знакомство с простейшей моделью периодического процесса.

*Задание:* Методом Рунге-Кутта найти решение дифференциального уравнения  $y''(x) + y(x) = 0$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$  на отрезке  $[0, 8\pi]$ . Сравнить результаты с решением, полученным с помощью встроенных функций пакета **MathCad**.

*Краткая аннотация.* Решение дифференциального уравнения второго порядка вида  $(y(x))'' + y(x) = 0$  принято называть математическим маятником. Начальные условия определяют начальные положения и скорость гипотетического положения маятника:  $y(0) = 0$ ,  $(y(0))' = 1$ . Обычно приближенное решение основано на использовании замены  $(y(x))' = z(x)$  и переходе от исходного дифференциального уравнения второго порядка к системе двух дифференциальных уравнений первого порядка методом Рунге - Кутта:  $(z(x))' + y(x) = 0$ ,  $(y(x))' = z(x)$ ,  $y(0) = 0$ ,  $z(0) = 1$ .

*План работы*

1. Определить правую часть первого уравнения системы  $F(x, y, z) = -y$ .
2. Определить правую часть второго уравнения системы  $G(x, y, z) = z$ .
3. Рассчитать величину шага  $h$  по аргументу  $x$ :  $h = 0.01$ .
4. Задать число точек расчета  $N = 1000$ .
5. Определить функции вспомогательных коэффициентов метода Рунге - Кутта для двух уравнений

$$(z(x))' = F(x, y, z), (y(x))' = G(x, y, z),$$

$$k1(x, y, z) = h \cdot F(x, y, z),$$

$$l1(x, y, z) = h \cdot G(x, y, z),$$

$$k2(x, y, z) = h \cdot F\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k1(x, y, z)}{2}, z + \frac{l1(x, y, z)}{2}\right) - l2(x, y, z) = h \cdot G\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k1(x, y, z)}{2}, z + \frac{l1(x, y, z)}{2}\right) - l2(x, y, z)$$

$$k3(x, y, z) = h \cdot F\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k2(x, y, z)}{2}, z + \frac{l2(x, y, z)}{2}\right) - l3(x, y, z) = h \cdot G\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k2(x, y, z)}{2}, z + \frac{l2(x, y, z)}{2}\right) - l3(x, y, z)$$

$$k4(x, y, z) = h \cdot F(x + h, y + k3(x, y, z), z + l3(x, y, z)) - l4(x, y, z) = h \cdot G(x + h, y + k3(x, y, z), z + l3(x, y, z)) - l4(x, y, z)$$

$$sk(x, y, z) = \frac{1}{6}(k1(x, y, z) + 2 \cdot k2(x, y, z) + 2 \cdot k3(x, y, z) + k4(x, y, z)),$$

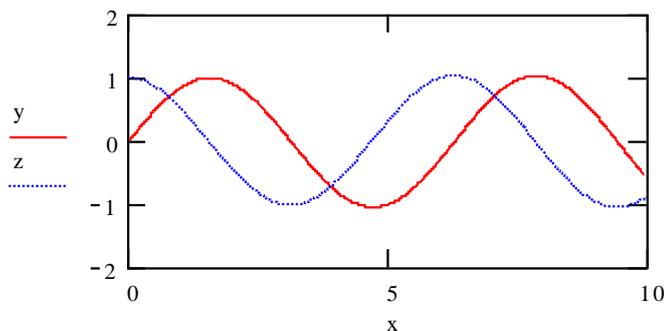
$$sl(x, y, z) = \frac{1}{6}(l1(x, y, z) + 2 \cdot l2(x, y, z) + 2 \cdot l3(x, y, z) + l4(x, y, z)).$$

6. Определить процесс перебора точек расчета  $i = 0..N - 1$ .

7. Записать в матричной форме процедуры вычисления абсцисс и ординат численного решения:

$$\begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} x_{i+1} \\ y_{i+1} \\ z_{i+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_i + h \\ y_i + sl(x_i, y_i, z_i) \\ z_i + sk(x_i, y_i, z_i) \end{bmatrix}.$$

8. Построить график полученного приближенного решения



### Практическая работа № 7. Моделирование процесса распространения загрязнения.

**Цель работы.** Знакомство с простой моделью диффузии в воздухе или воде на основе линейного дифференциального уравнения в частных производных.

**Краткая аннотация.** Известно, что процесс диффузии примесей в воде или воздухе часто

может быть описано уравнением диффузии:  $\frac{\partial f(x, t)}{\partial t} = k \frac{\partial^2 f(x, t)}{\partial x^2}$ , где  $f$  - субъект за-

грязнения (соль, тепло, нефть, и т.п.),  $k$  - коэффициент диффузии,  $t$  - время,  $x$  - пространственная координата. Такого рода уравнение решается по следующей конечно-разностной схеме:

$$\frac{f_i^{p+1} - f_i^p}{\Delta t} = k \frac{f_{i+1}^p + f_{i-1}^p - 2 \cdot f_i^p}{\Delta x^2} \quad \text{или} \quad f_i^{p+1} = f_i^p + k \cdot \frac{\Delta t}{\Delta x^2} \cdot (f_{i+1}^p + f_{i-1}^p - 2 \cdot f_i^p)$$

где верхний индекс  $p$  у всех переменных обозначает номер последнего по времени уже найденного слоя приближенного решения задачи, а индекс  $i$  обозначает пространственную координату.

Задание 1. Рассчитать эволюции распределений загрязнителя при помощи модели диффузии

на основе уравнения вида 
$$\frac{\partial f}{\partial t} = k \cdot \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}.$$

*План работы*

1. Необходимо определить число шагов по времени ( $t$ ), пространству ( $x$ ) и значение коэффициента диффузии ( $kp$ ):  $t = 0..9$ ,  $x = 2..20$ ,  $kp = 0.25$ ,  $kp = k \cdot \frac{\Delta t}{\Delta x^2}$ .

2. Задать начальные значения распределения поля примеси на границе модельного пространства

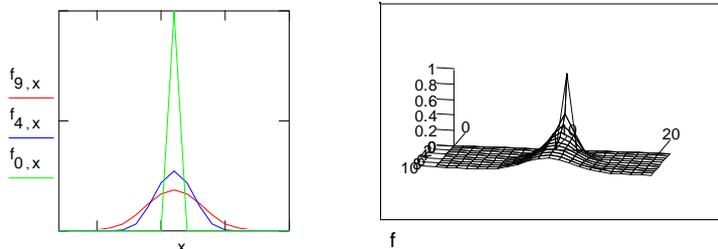
$f_{0,x} = 0$ ,  $f_{0,0} = 0$ ,  $f_{0,21} = 0$ , где первый индекс соответствует временной переменной, а второй - пространственной. Три этих равенства определяют решение на начальном слое по времени и краях пространственной сетки.

3. Задать начальное значение распределения поля примеси внутри области расчета в начальный момент времени  $f_{0,11} = 1.0$ .

4. Определить формулу расчета эволюции поля примеси в расчетной области по времени:

$f_{t+1,x} = f_{t,x} + p \cdot (f_{t,x-1} - 2 \cdot f_{t,x} + f_{t,x+1})$ .

5. Построить график полученного приближенного решения задачи:



Задание 2. Повторить расчеты, используя другое количество шагов по времени ( $t$ ), пространству ( $x$ ) и другие значения начальных условий, например  $f_{0,5} = 0.5$ ,  $f_{0,13} = 0.3$  или  $p = 0.01$ .

### Практическая работа № 8. Построение модели поведения системы «хищник - жертва».

*Цель работы.* Знакомство с алгоритмом и осознание сути линейной интерполяции дискретного массива экспериментальных данных.

*Задание.* Исходная задача построения модели поведения системы «хищник - жертва» формулируется следующим образом: получить приближенное решение системы двух дифференциальных уравнений методом Рунге - Кутты при заданных значениях всех констант:

$$(y(x))' = -af \cdot y(x) + bf \cdot z(x) \cdot y(x) - cuf,$$

$$(z(x))' = cf \cdot y(x) - df \cdot z(x) \cdot y(x) + czf,$$

$$y(a) = c1, \quad z(a) = c2,$$

где  $c1, c2, af, bf, cf, df, cyf, czf$  - некоторые известные константы;  $y(x)$  - переменная, описывающая в модели количество особей "хищников";  $z(x)$  - количество особей "жертв";  $x$  - время.

*План работы*

1. Требуется задать значения всех констант:

$$af = 0.45, bf = 0.08, cf = 0.43, df = 0.18, czf = 0.5, cyf = 0.2, ef = 0.4.$$

2. Определить конкретный вид функций - правых частей уравнений системы:

$$F(x, y, z) = -af \cdot y + bf \cdot z \cdot y, \quad G(x, y, z) = cf \cdot y - df \cdot z \cdot y + ef \cdot z$$

3. Задать интервал и число расчетных точек области приближенного решения:

$$a = 0, \quad b = 40, \quad N = 200, \quad h = \frac{(b - a)}{N}.$$

4. Определить функции вспомогательных коэффициентов метода Рунге-Кутты для системы двух уравнений

$$k1(x, y, z) = h \cdot F(x, y, z), \quad k2(x, y, z) = h \cdot F\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k1(x, y, z)}{2}, z + \frac{l1(x, y, z)}{2}\right),$$

$$k3(x, y, z) = h \cdot F\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k2(x, y, z)}{2}, z + \frac{l2(x, y, z)}{2}\right),$$

$$k4(x, y, z) = h \cdot F(x + h, y + k3(x, y, z), z + l3(x, y, z)),$$

$$l1(x, y, z) = h \cdot G(x, y, z), \quad l2(x, y, z) = h \cdot G\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k1(x, y, z)}{2}, z + \frac{l1(x, y, z)}{2}\right),$$

$$l3(x, y, z) = h \cdot G\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k2(x, y, z)}{2}, z + \frac{l2(x, y, z)}{2}\right),$$

$$l4(x, y, z) = h \cdot G(x + h, y + k3(x, y, z), z + l3(x, y, z)),$$

$$sk(x, y, z) = \frac{1}{6}(k1(x, y, z) + 2 \cdot k2(x, y, z) + 2 \cdot k3(x, y, z) + k4(x, y, z)),$$

$$sl(x, y, z) = \frac{1}{6}(l1(x, y, z) + 2 \cdot l2(x, y, z) + 2 \cdot l3(x, y, z) + l4(x, y, z)).$$

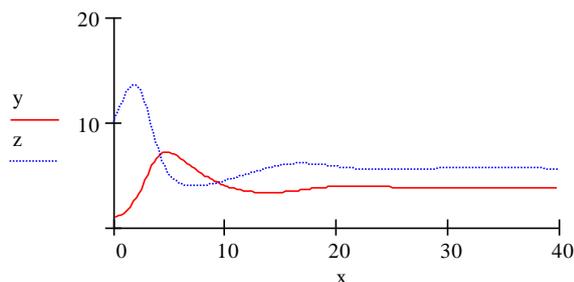
5. Сформировать процесс перебора всех расчетных точек  $i = 0..N - 1$ .

6. Задать начальные значения задачи 
$$\begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a \\ 1 \\ 10 \end{bmatrix}.$$

7. Определить в матричной форме расчет значений аргументов и значений функций расчет-

ного (приближенного) решения 
$$\begin{bmatrix} x_{i+1} \\ y_{i+1} \\ z_{i+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_i + h \\ y_i + sl(x_i, y_i, z_i) \\ z_i + sk(x_i, y_i, z_i) \end{bmatrix}.$$

8. Построить графики изменчивости значений параметров системы «хищник - жертва»:



**Практическая работа № 9. «Анализ натуральных данных термохалинных полей в юго-восточной Балтике».**

**Цель:** Научиться обрабатывать и анализировать массивы натуральных данных.

**План работы:**

1. С помощью программы OceanDataView научится визуализировать и анализировать натурные данные.
2. Описать наблюдаемую вертикальную структуры вод юго-восточной Балтики.

Установление связи наблюдаемых особенностей с метеоусловиями, при которых данные были получены.

**4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Методы статистической обработки геоэкологической информации» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольной работы).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Методы статистической обработки геоэкологической информации» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практические работы выполняются студентами индивидуально. Необходимо правильно решить предложенные задания, подробно описывая ход решения	Выполнение практической работы
2	зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://spektr.kantiana.ru/">https://spektr.kantiana.ru/</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания практических работ:

*оценка «зачтено»* выставляется студенту, если выполнены все практические задания;

*оценка «не зачтено»* ставится в противном случае.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	зачтено/не зачтено

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	суммарный показатель
100	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 90	не зачтено
90-100	зачтено

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**Основная литература:**

1. Кувайскова, Ю. Е. Статистические методы прогнозирования : учебное пособие / Ю. Е. Кувайскова. — Ульяновск : УлГТУ, 2019. — 197 с. — ISBN 978-5-9795-1826-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165092>
2. Многомерные статистические методы : методические указания / составители И. Л. Макарова, А. М. Игнатенко. — Сочи : СГУ, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147679>

**Дополнительная литература:**

1. Иванов В.А. Основы океанологии: учеб. пособие для вузов / В.А. Иванов, К.В. Показеев, А.А. Шрейдер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. – 576 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, *НА*, ч.з.№9).
2. Куприн П.Н. Введение в океанологию: учеб. пособие для вузов / П.Н. Куприн. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 2014. – 631 [1] с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ч.з.№9).
3. Кошляков М.Н. Введение в физическую океанографию: учеб. пособие для вузов / М.Н. Кошляков, Р.Ю. Тараканов; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т). – Москва: МФТИ, 2014. – 142 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ч.з.№9).
4. Гусев А.М. Основы океанологии. М.: МГУ, 1983. (библиотека БФУ им. И. Канта, *НА*).

5. Леонтьев О.К. Физическая география Мирового океана. М.: МГУ, 1982. (библиотека БФУ им. И. Канта, УБ, НА).
6. Мамаев О.И. Физическая океанография. Избранные труды. М. ВНИРО. 2000. 364 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, НА).
7. Нешиба С. Океанология. М.:МИР. 1991. 414 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, НА).
8. Степанов В.Н. Океаносфера. М.: Мысль, 1983. (библиотека БФУ им. И. Канта, НА).

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Методы статистической обработки геоэкологической информации» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- Архив данных World Ocean DataBase (<https://www.ncei.noaa.gov/products/world-ocean-database>).

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

**Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов, рефлексия и оценка</b>	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Рекомендации по выполнению практических работ.**

Практические работы выполняются студентами индивидуально.

**Первым этапом** практических работ является ознакомление с теоретическим материалом. Для этого используются конспекты лекций, литературные источники, интернет-ресурсы. А также планирование этапов выполнения работы.

**Вторым этапом** является непосредственное выполнение практических работ, используя ранее подготовленный теоретический материал.

**Третий этап** работы включает защиту выполненной практической работы. Работа оценивается преподавателем или в рамках процедуры публичной оценки всеми участниками занятия.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практических работ.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Методы статистической обработки геоэкологической информации» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (<https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
- Среда программирования Python;
- Программное обеспечение Ocean Data View.

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Методы статистической обработки геоэкологической информации» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Морское пространственное планирование»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Ульянова Марина Олеговна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	12
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	15
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	15
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	16
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	18
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	19

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Морское пространственное планирование».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Морское пространственное планирование» является формирование способностей студента прогнозировать развитие отдельных видов хозяйственной деятельности на море с учетом потребностей других морепользователей; принятия научно обоснованных решений по выбору приоритетов развития региона.

#### Задачи дисциплины:

- получить знания в области теоретических основ управления сложными природно-социально-экономическими системами, примером которой является море-хозяйственный комплекс;
- познакомиться с региональными особенностями планирования морским пространством различных регионов;
- изучить различные инструменты планирования морским пространством;
- приобрести навыки комплексного планирования развития морских территорий конкретных стран, путем выделения их в отдельный единый объект государственного управления в виде самостоятельного компонента стратегий и программ социально-экономического развития приморских субъектов РФ и программ развития приморских муниципальных образований.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности	ПКС-8.1. Оценивает состояние и изменение компонентов природных и антропогенных систем ПКС-8.2. Выявляет региональные особенности проявления проблем в области экологии и природопользования ПКС-8.3. Разрабатывает мероприятия по оптимизации природопользования и охране окружающей среды	<b>Имеет представление о</b> процессе анализа и распределения морского пространства для определенных видов использования, достижения экологических, экономических и социальных целей. <b>Знает</b> основы организации рационального использования морского пространства и взаимодействия между пользователями; нормативную и методическую базы морского планирования. <b>Умеет</b> планировать хозяйственную деятельность на море в условиях конфликтов интересов морепользователей в интересах сохранения экосистемы <b>Владеет</b> навыками разработки сценариев потенциальных нега-

			тивных последствий для морской экосистемы от различных видов морепользования в регионах с высокой антропогенной нагрузкой; навыками поиска достоверных натуральных данных.
--	--	--	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Морское пространственное планирование» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.09.04) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 8-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-8	Экология и природопользование в Балтийском регионе. Геоэкология океанов и морей	Морское пространственное планирование	–

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Морское пространственное планирование» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>46,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>42</b>
в т. числе:	
Лекции	14
Практические занятия	28
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	97,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет)</b>	<b>Зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Основы морского пространственного планирования.	26,75	2	4	–	1	–	–	19,75
Тема 2. Инициация и выполнение программ по морскому пространственному планированию.	29	4	4	–	1	–	–	20
Тема 3. Механизмы и инструменты, используемые в морском пространственном планировании.	43	4	10	–	1	–	–	28
Тема 4. Особенности развития морского пространственного планирования в странах и региональные проблемы развития конкретных морей России.	45	4	10	–	1	–	–	30
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часов/43Е</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>97,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

**Содержание дисциплины**

**1. Основы морского пространственного планирования (МПП).**

Основные термины и определения. Цель и задачи МПП. Границы и области применения процесса МПП. Основные виды деятельности, регулируемые при МПП. Принципы МПП. История развития МПП. Масштабность и междисциплинарность. Глобальный, федеральный и региональный уровень МПП. Проблема комплексности в МПП. Основные направления интеграции в МПП. Морские зоны в соответствии с Конвенцией ООН по морскому праву. Основные принципы определения границ прибрежной зоны.

**2. Инициация и выполнение программ по МПП.**

Роль государственного управления в системе МПП. Системный и отраслевой подход к управлению. Политика действий в море как инструмент координации отраслевого управ-

ления. Особенности общих функций управления применительно к задачам МПП. Роль совместных проектов и основные требования к их реализации.

3. **Механизмы и инструменты, используемые в МПП.** Функции законодательства в МПП. Руководства и нормативные документы. Инструменты морской политики России. Роль практики и традиционных знаний и их использование в МПП. Процедуры управления, основанные на сотрудничестве и общности. Уровни вовлечения общественности в процесс МПП. Опыт добровольного сотрудничества на Европейском уровне (система EMAS и стандарт ISO 14000). Использование экономических механизмов. Прямые и косвенные экономические инструменты. Экологическое сопровождение инвестиционно-строительных проектов. Анализ воздействия от использования ресурсов моря. Анализ потенциальной конфликтности пользователей различными ресурсами моря. Методы изучения общественного мнения. Основные принципы управления рисками. Управление рисками, связанными с колебаниями уровня. Управление рисками, связанными с разливами нефти.
4. **Особенности развития МПП в странах и региональные проблемы развития конкретных морей России.** Мировой опыт использования МПП. МПП в Балтийском регионе. Реализация принципов устойчивого развития в Балтийском регионе на примере основных отраслей хозяйственной деятельности: устойчивая промышленность. альтернативная энергетика. устойчивое лесоводство. устойчивое сельское хозяйство, устойчивые города, устойчивый рыбный промысел. Российский опыт МПП. Международные проекты и первые шаги в МПП. Стратегическая оценка природного качества морей Российской Федерации с учетом их экологического состояния, ресурсного потенциала и перспектив экономического развития. Разработка структуры комплексного мониторинга с учетом региональной структуры морепользования. Прибрежно-морской компонент стратегий и программ социально-экономического развития приморских территорий Российской Федерации.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности

##### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Основы морского пространственного планирования.	ПКС-8	ПКС-8.1.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; опрос
Тема 2. Инициация и выполнение программ по морскому пространственному планированию.	ПКС-8	ПКС-8.1. ПКС-8.2.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; опрос
Тема 3. Механизмы и инструменты, используемые в морском пространственном планировании.	ПКС-8	ПКС-8.3.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы; опрос
Тема 4. Особенности развития морского пространственного планирования в странах и региональные проблемы развития конкретных морей России.	ПКС-8	ПКС-8.2. ПКС-8.3.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы; опрос

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практическая работа №1 «Анализ состояния и структуры морехозяйственного комплекса приморского субъекта Российской Федерации». Получить навыки разработки прибрежно-морского блока стратегий социально-экономического развития приморских субъектов РФ.
		зачтено/не зачтено	Практическая работа №2 «Построение матрицы потенциальной конфликтности (на примере конкретного региона)». Проанализировать потенциальные интересы различных групп морских и прибрежных природопользователей выбранного приморского субъекта РФ, объединить пользователей в группы с одинаковыми потенциальными интересами в отношении перспектив развития морской зоны.
		зачтено/не зачтено	Практическая работа №3 «Построение ресурсных матриц (на примере конкретного региона)». Проанализировать воздействие от использования ресурсов на экономическую, социальную и природную компоненты морской зоны в выбранном приморском субъекте РФ.
		зачтено/не зачтено	Практическая работа №4 «Разработка сценария устойчивого развития прибрежной зоны (на основе имитационной ролевой игры). Получить навыки стратегического планирования социально-экономического развития морской зоны.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Опрос	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	

## Вопросы для опроса

1. Морские зоны в соответствии с Конвенцией ООН по морскому праву.
2. Основные функциональные зоны моря и водосборного бассейна
3. Понятие «прибрежная зона».
4. Основные этапы развития МПП.
5. Конкретные задачи, которые решаются в МПП.
6. Принципы и задачи морского (акваториального) пространственного планирования.
7. Понятие устойчивого развития.
8. Многомасштабность МПП.
9. Междисциплинарный подход и его реализация в МПП.
10. Основные направления интеграции в МПП.
11. Прибрежная политика действий и ее роль в МПП.
12. Основные инструменты реализации морской политики.
13. Проблема общественной и индивидуальной выгоды от использования морских ресурсов.
14. Основные этапы разработки программы МПП.
15. Административные инструменты МПП.
16. Социально ориентированные инструменты МПП.
17. Развитие прибрежного потенциала в МПП.
18. Основные принципы управления рисками.
19. Управления рисками экстремальных подъемов уровня моря.
20. Методы изучения общественного мнения.
21. Инструменты управления, основанные на сотрудничестве.
22. Экологическая экспертиза строительно-инвестиционных проектов.
23. Что такое экосистемный подход. Его применение к решению глобальных экологических проблем.
24. Экономические инструменты МПП.
25. Типизация прибрежных конфликтов.
26. Потенциальные конфликты и методы их решения.
27. Инструменты национальной морской политики России.
28. Специфика развития МПП В России.
29. Региональные задачи развития морской деятельности в России
30. Государственная морская политика России в регионе Балтийского моря.
31. Государственная политика по развитию Арктических территорий России.
32. Государственная политика по развитию прибрежной зоны Дальнего Востока.
33. Понятие о международном океаническом управлении.
34. Принципы оценки эффективности реализации программ МПП.
35. Региональные проблемы прибрежных зон морей России.
36. Перспективы развития МПП.
37. Основные природоохранные документы, регулирующие хозяйственную деятельность в Балтийском регионе (ПДБМ)
38. Деятельность ХЕЛКОМ, основные реализуемые международные проекты в Балтийском регионе.

## Практические работы

**Практическая работа №1** «Анализ состояния и структуры морехозяйственного комплекса приморского субъекта Российской Федерации». Получить навыки разработки прибрежно-морского блока стратегий социально-экономического развития приморских субъектов РФ. Комплексный анализ структуры, состояния и перспектив развития регионального море-хозяйственного комплекса, в целом, направлен на выявление путей создания эффективного регионального море-хозяйственного комплекса. Море-хозяйственный комплекс рассматривается при этом как единая межотраслевая система, обладающая синергетическим потенциалом и внутренним резервом для формирования зон опережающего и зон территориального развития.

**Практическая работа №2** «Построение матрицы потенциальной конфликтности (на примере конкретного региона)». Проанализировать потенциальные интересы различных групп морских и прибрежных природопользователей выбранного приморского субъекта РФ, объединить пользователей в группы с одинаковыми потенциальными интересами в отношении перспектив развития морской зоны. Определить состав различных морских и прибрежных природопользователей с учетом структуры море-хозяйственного комплекса выбранного региона. Выполнить анализ их взаимодействия в рамках единого море-хозяйственного комплекса. Построить матрицу потенциальной конфликтности на основе предлагаемой методики. На основе анализа матрицы выявить группы природопользователей, имеющих сходные потенциальные интересы. Выполнить качественный анализ полученных результатов и выдвинуть гипотезы относительно причин, способствующих формированию у различных природопользователей сходных потенциальных интересов в направлении развития морской зоны.

**Практическая работа №3** «Построение ресурсных матриц (на примере конкретного региона)». Проанализировать воздействие от использования ресурсов на экономическую, социальную и природную компоненты морской зоны в выбранном приморском субъекте РФ. Выполнить анализ взаимодействия морепользователей в рамках единого морехозяйственного комплекса. Построить матрицу потенциальной конфликтности на основе предлагаемой методики. На основе анализа матрицы выявить группы природопользователей, имеющих сходные потенциальные интересы. Выполнить качественный анализ полученных результатов и выдвинуть гипотезы относительно причин, способствующих формированию у различных природопользователей сходных потенциальных интересов в направлении развития прибрежной зоны.

**Практическая работа №4** «Разработка сценария устойчивого развития прибрежной зоны (на основе имитационной ролевой игры). Получить навыки стратегического планирования социально-экономического развития морской зоны. Ознакомиться с правилами использования имитационной ролевой игры. Для заданных условий разработать стратегию социально-экономического развития морской зоны. Разработать стратегию развития акватории. Спрогнозировать изменения в экономической и социальной сферах, а также изменения качества окружающей среды в результате реализации предложенной стратегии. Подготовить презентацию своей стратегии развития и защищать ее от конкурентов.

### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Морское пространственное планирование» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, опрос).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Морское пространственное планирование» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Опрос	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Количество вопросов и отведенное время определяет преподаватель.	Список вопросов
5	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии оценивания опроса:

Опрос включает 1-2 вопроса и оценивается зачтено/не зачтено.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация	Представляемая информация не	Представляемая информация	Представляемая информация

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
	логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого

мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено)
Выполнение практических работ	зачтено/не зачтено
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	зачтено/не зачтено

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Осипова, Н.А. Устойчивое развитие: учебное пособие / Н.А. Осипова, А.М. Межибор, С.В. Азарова. – Томск: ТПУ, 2017. – 173 с. – ISBN 978-5-4387-0771-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106773>.
2. Стурман, В.И. Геоэкология: учебное пособие для вузов / В.И. Стурман. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-6476-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147340>.

### **Дополнительная литература:**

1. Географический атлас Калининградской области: атлас/ Калинингр. гос. ун-т; редкол.: В.В. Орленок [и др.]. - Калининград: Изд-во КГУ, 2002. - 276 с.: цв.ил., карты, рис., табл. - Библиогр.: с. 273-275 (112 назв.). Имеются экземпляры в отделах: всего 49: УБ(30), ч.з.N5(2), ИБО(1), НА(12), ч.з.N7(1), ч.з.N9(2), ч.з.N1(1).
2. Морская доктрина Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/555631869>.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Морское пространственное планирование» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.пф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));

–открытые интернет-источники:

- <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
- <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации (<http://docs.cntd.ru/>).

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Рекомендации по работе с литературой.

При работе с литературными источниками следует придерживаться правила: сначала познакомиться с предлагаемой рабочей программой основными и дополнительными ис-

точниками информации, а затем переходить к тематическому поиску. Для подготовки к семинарским занятиям целесообразно использовать интернет-ресурсы, электронные базы данных.

### **Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

При проведении семинарских занятий применяются элементы модульной технологии обучения. Семинарские занятия подготовлены таким образом, что основной упор в подготовке к ним делается на самостоятельную работу студентов. Подготовка осуществляется в группе по предложенному заранее плану. Материалы, подготовленные студентами, представляют собой небольшой законченный блок информации по конкретному вопросу. Оптимальной формой подачи материала является презентация.

Роль преподавателя сводится к индивидуальным консультациям в процессе самостоятельной подготовки студентов, контролю за ходом проведения семинарских занятий. В процессе занятия преподаватель следит за качеством и объемом представленного материала и в случае необходимости дополняет и уточняет его, направляет ход дискуссии, обсуждает вместе со студентами качество подготовленных докладов и в конечном итоге, оценивает результаты как выступивших с докладом, так и студентов, принимавших участие в дискуссии.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется в группе. Для выполнения каждого задания студенты определяют руководителя, выполняющего координационные функции и отслеживающего порядок подготовки к занятию.

Доклад по теме семинара студенты готовят в виде презентации. При этом докладчиков может быть несколько при сохранении общего плана и последовательности изложения материала. В этом случае презентация представляется в виде целостного сообщения, а не серии тематических докладов.

студенты не участвующие в подготовке доклада принимают участие в обсуждении по теме сообщения и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Рекомендации для проведения практического занятия.**

Практическая работа выполняется в группах и предполагает как работу на практическом занятии, так и самостоятельную работу обучающихся. В рамках самостоятельной работы студенты собирают информацию об основных природно-хозяйственных характеристиках выбранного приморского субъекта РФ, состоянии природной среды и природных ресурсов данной территории, методах управления природопользованием. Непосредственно на практическом занятии студенты знакомятся с рекомендуемыми методиками, получают консультации по выполнению практических работ. Выполненная работа защищается студентами на итоговом занятии и оценивается преподавателем.

Исходными материалами для выполнения практического задания являются: литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы.

Собранные данные и результаты, полученные при выполнении первой практической работы, используются в дальнейшем для выполнения последующих работ, что способствует более глубокому и всестороннему изучению выбранного объекта исследований.

Выполнение каждой практической работы включает в себя написание выводов по работе и ее оформление.

На итоговом практическом занятии студенты защищают проект. Защита проходит в форме дискуссии. Студент делает сообщение по выполненной работе, подготовленное в виде презентации. После выступления сделанные выводы обсуждаются, и работа оценивается преподавателем.

**Подготовка к контрольным мероприятиям.** При подготовке к опросу студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Морское пространственное планирование» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Морское пространственное планирование» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Нормирование и снижение воздействия на  
окружающую среду»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Королева Юлия Владимировна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

# СОДЕРЖАНИЕ

1

По  
о  
я  
с  
н  
и  
т  
е  
л  
ь  
н  
у  
ж  
н  
о  
с  
т  
и  
н  
с  
п  
е  
к  
т  
н  
о  
с  
т  
е  
н  
д  
а  
р  
т  
у  
р  
н  
о  
с  
т  
е  
н  
д  
а  
р  
т  
у  
р  
н  
о  
с  
т  
е  
н  
д  
а  
р  
т  
у  
р  
н  
о  
с  
т  
е  
н  
д  
а  
р  
т  
у  
р  
н  
о  
с  
т  
е  
н  
д  
а  
р  
т  
у  
р  
н  
о  
с  
т

Наименование дисциплины (модуля) – «Нормирование и снижение

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и

1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества  
академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с

2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе

4.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,  
.....

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для

Перечень.....ресурсов.....информационно-телекоммуникационной.....сети.....«Интернет»;

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении  
образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления  
.....  
.....  
.....

## Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду».

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения**

**Целью освоения дисциплины «Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду» является формирование системных представлений о теоретических и методических основах экологического нормирования.**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-3	Способен осуществлять ведение документации по нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду	ПКС-3.1. Определяет нормативные уровни допустимого негативного воздействия на окружающую среду ПКС-3.2. Применяет документацию по предельно допустимым концентрациям загрязняющих веществ для подготовки материалов, используемых при расчетах нормативов допустимых выбросов и сбросов, в организации ПКС-3.3. Определяет размер санитарно-защитной зоны организации в соответствии с классификацией промышленных организаций	<b>Знает</b> основные подходы и концепции к разработке экологических нормативов; механизмы устойчивости природных систем; принципы установления экологических нормативов. <b>Умеет:</b> определять нормативные уровни допустимого негативного воздействия на окружающую среду; оценивать общее состояние окружающей среды по заданным параметрам и характеристикам; классифицировать анализируемые объекты по заданным критериям. <b>Владеет</b> методами расчета санитарно-защитных зон предприятий.
ПКС-4	Способен осуществлять планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду	ПКС-4.4. Выявляет приоритетные экологические задачи для организации	<b>Умеет</b> пользоваться стандартными аналитическими инструментами (актуальными методиками оценки состояния природных систем и разработки нормативов предельно допустимых антропогенных воздействий); планировать природоохранные мероприятия для достижения установленных нормативов качества окружающей среды.
ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации	ПКС-5.1. Оформляет материалы по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и по обращению с отходами для предоставления статистической и отчетной документации по природоохранной деятельности организации	<b>Умеет</b> оформлять материалы по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и по обращению с отходами для предоставления статистической и отчетной документации по природоохранной деятельности. <b>Владеет</b> методами анализа природных систем с точки зрения достижения ими пределов устойчивости; навыками разработки сценария развития; навыками прогнозирования состояния природных систем с учетом объема и качества антропоген-

			ных воздействий; методами расчета предельно допустимых показателей качества основных компонентов природной среды, приемами выбора природоохранных технологий природопользования.
--	--	--	--

### Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.06.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ем курсе в 5-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС - 3	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практик Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду	Промышленная экология Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
ПКС - 4	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практик Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		Технологии защиты окружающей среды Производственно-экологический контроль Производственно-экологический мониторинг Экологическая документация предприятия Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
ПКС- 5	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практик Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		Обращение с отходами производства и потребления Производственно-экологический контроль Производственно-экологический мониторинг Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза Экологическая документация предприятия Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

**Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоёмкость дисциплины «Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду» составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоёмкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	44,25
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	
в т. числе:	
Лекции	16
Практические занятия	24
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	63,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок.	16,75			–	1	–	–	
Экологическое нормирование воздействий на атмосферу.	23			–	1	–	–	
Экологическое нормирование воздействий на гидросферу.	23			–	1	–	–	

Экологическое нормирование воздействий на литосферу.	22,5			–	0,5	–	–	
Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами.	22,5			–	0,5	–	–	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/33Е</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>63,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>							

### Содержание курса

#### **Тема 1. Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок**

Санитарно-гигиенические принципы нормирования техногенных воздействий. Методы оценки опасности веществ: оценка опасности ксенобиотиков, классификация веществ по степени опасности, комбинированное и комплексное воздействие химических веществ на организм. Механизмы устойчивости природных систем и техногенных нагрузок: устойчивость природных систем и ее оценка; критерии деградации наземных экосистем; техногенные потоки химических элементов.

#### **Тема 2. Экологическое нормирование воздействий на атмосферу.**

Показатели загрязненности атмосферы вредными веществами. Потенциал загрязнения атмосферы. Оценка уровня загрязненности атмосферы комплексом примесей. Установление лимитов временно согласованных выбросов. Санитарно-защитные зоны предприятий. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях.

#### **Тема 3. Экологическое нормирование воздействий на гидросферу.**

Виды техногенных нагрузок на поверхностную и подземную гидросферу. Оценка качества воды. Оценки состояния донных отложений рек и водоемов. Разработки нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Нормирование качества воды водоемов и водотоков. Расчет нормативов допустимых сбросов сточных вод в водные объекты. Лимит сброса загрязняющих веществ. Установление лимита допустимых сбросов. Регламентизация приема сточных вод в систему канализации. Нормирование потребления и отведения воды на предприятии. Нормирование воздействия на подземную гидросферу. Водоохранные зоны водных объектов и зоны санитарной охраны. Общие и специальные мероприятия по охране подземной гидросферы от загрязнения.

#### **Тема 4. Экологическое нормирование воздействий на литосферу.**

Критерии оценки состояния почв и земель. Оценки степени загрязненности почв химическими веществами. Виды землепользования. Показатели устойчивости почв на основе. Оценка степени нарушенности почв и земель на территории различного уровня, разработка региональных нормативов загрязненности почв, разработка нормативов допустимого остаточного содержания нефти и нефтепродуктов в почвах.

**Тема 5. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами.** Процедуры управления отходами. Проекты нормативов образования отходов и лимиты на размещение. Нормирование утилизации отходов. Критерии опасности отходов и категоризации предприятий: классы опасности отходов в соответствии с ФККО; отнесение опасных отходов к классу опасности расчетным методом; показатели опасности компонентов отходов. Медицинские и биологические отходы. Экономическое стимулирование обращения с отходами.

### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Материалы лекций

Материалы практических занятий

Учебно-методическая литература

Информационные ресурсы "Интернета"

Методические рекомендации и указания

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-3	Способен осуществлять ведение документации по нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду
ПКС-4	Способен осуществлять планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду
ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок.	ПКС-3	ПКС 3.1	аудиторный рубежный	РГР тест
Экологическое нормирование воздействий на атмосферу. Показатели загрязненности. Нормирование и регулирование выбросов, установление лимитов. Санитарно-защитные зоны.	ПКС-3 ПКС-4 ПКС-5	ПКС 3.3 ПКС 3.2 ПКС 4.4 ПКС 5.1	аудиторный рубежный	РГР тест
Экологическое нормирование воздействий на гидросферу. Виды техногенных нагрузок на гидросферу; оценка качества воды и состояния донных отложений. Разработка и регулирование нормативов, установление лимитов.	ПКС-3 ПКС-4 ПКС-5	ПКС 3.3 ПКС 3.2 ПКС 4.4 ПКС 5.1	аудиторный рубежный	РГР тест
Экологическое нормирование воздействий на литосферу. Критерии оценки состояния почв и земель. Нормативы качества.	ПКС -3 ПКС-4 ПКС-5	ПКС 3.3 ПКС 3.2 ПКС 4.4 ПКС 5.1	аудиторный рубежный	РГР тест
Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Нормативы образования отходов и лимиты их размещения.	ПКС-3 ПКС-4 ПКС-5	ПКС 3.3 ПКС 3.2 ПКС 4.4 ПКС 5.1	аудиторный рубежный	РГР тест

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
расчетно-графическая работа	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практические работы выполняются индивидуально по вариантам
семинары, дискуссии	индивидуальная	зачтено/не зачтено	студенты участвуют в обсуждении вопросов семинарских занятий, представляя материал в форме презентации
презентация	индивидуальная		презентация выполняется по темам, предлагаемым преподавателем к обсуждению на семинаре
тестирование	индивидуальная		Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

### Тесты

1. Концентрация, которая не должна оказывать на человека вредного воздействия при дыхании в течение 24 часов

ПДК раб. зоны

ПДВ

**ПДК сред. сут.**

ПДК макс. раз.

3. Национальные органы по стандартизации

технические комитеты

ИСО

Госстрой России

**Госстандарт РФ**

4. Под нормированием в области охраны окружающей среды понимается (несколько вариантов) ...

установление нормативов на эксплуатацию природных ресурсов, вовлечение их в хозяйственный оборот

**установление нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности**

**установление нормативов качества окружающей среды**

разработка нормативных правовых документов в области охраны окружающей среды

5. Полоса, отделяющая источники промышленного загрязнения от жилых и общественных зданий от влияния вредных факторов производства  
селитебная зона  
**санитарно-защитная зона**  
защитная полоса  
промышленная зона

### **Расчетно-графическая работа**

#### **Тема 1. Санитарно-защитные зоны предприятий**

Цель: обучить студентов приемам расчета зоны санитарной охраны предприятий.

1. Рассчитать зону загрязнения источника выброса.
2. Рассчитать санитарно-защитную зону предприятия и предложить вариант ее озеленения и благоустройства.
3. Построить по результатам работы ситуационную блок-схему выброса в атмосферу загрязняющих веществ.

Задание: Для каждого компонента выбросов выписать рассчитанную в работе "Определение характеристик выбросов загрязняющих веществ в воздушную среду" максимальную приземную концентрацию  $C_m$  мг/м<sup>3</sup>, рассчитать расстояние  $X_m$  от источника выбросов, на котором она наблюдается и вычислить значение опасной скорости ветра  $U$  м/с. Для каждого компонента выбросов вычислить для расчетных расстояний  $X(m)$  от источника выбросов приземную концентрацию и построить график зависимости  $C=f(x)$ . Для каждого компонента выбросов по графику  $C=f(x)$  определить "разрыв от источника выбросов в атмосферу" по величине ПДК<sub>м.р</sub> и затем рассчитать ширину санитарной зоны, вычтя из величины "разрыва от источника выброса в атмосферу" радиус зоны предприятия от источника выбросов. Для приоритетного загрязнителя, имеющего максимальный "разрыв от источника выбросов в атмосферу", вычислить площадь зоны загрязнения и площадь санитарно-защитной зоны. (Территорию загрязнения вокруг источника выбросов принять за круг). Предложить вариант благоустройства и озеленения санитарно-защитной зоны. По полученным результатам построить ситуационную блок-схему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

### **Перечень тем для семинаров**

1. Основная понятийная база. Законы в области экологической безопасности.
2. Антропогенное влияние на окружающую среду и меры по его регулированию. Экологическое нормирование антропогенных загрязнений экосистем
3. Нормирование выбросов загрязняющих веществ, приводящих к загрязнению в глобальном масштабе
4. Нормирование выбросов загрязняющих веществ на территории региона, включающего несколько стран.
5. Нормирование выбросов в ограниченном пограничном районе на двусторонней основе.
6. Особенности нормирования и контроля за выбросами загрязняющих веществ на автотранспорте, железнодорожном и водном транспорте и в авиации.
7. Проблемы разработки ПДК для водоемов различных типов и различных видов водопользования.

8. Нормирование выбросов и сбросов как метод снижения антропогенной нагрузки на экосистемы.
9. Основные принципы нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
10. Этапы нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу
11. Расчет нагрузки, вызываемый выбросами другой страны.
12. Распределение доли загрязнения (собственного и внешнего).
13. Порядок утверждения ПДВ в РФ. Постановление Правительства РФ от 03.08.92 г. № 545. Нормирование выбросов в атмосферу (ПП РФ от 02.03.2000 №183).
14. Расчет разбавления стоков, сбрасываемых в реки. Расчет ПДС в реке. Нормирование по одному загрязняющему веществу реке.
15. Определения разбавления стоков в непроточных водоемах.
16. Нормирование сбросов в озера и водохранилища.
17. Разбавление стоков в прибрежных районах морей. Нормирование сбросов в моря. Особенности поведения стоков в морской среде.
18. Виды отходов и их токсичность. Свалки, полигоны.
19. Базовые нормативы платы за размещение отходов. Штрафные и другие санкции при нарушении правил и норм размещения, хранения, утилизации и уничтожения отходов.
20. Источники радиоактивных отходов. Особенности сбора, хранения и переработки радиоактивных отходов.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия, необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (выполнение практической работы, участие в дискуссиях на семинаре);
- по результатам проверки качества конспектов лекций, отчетов по практическим работам;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование);
- по результатам выполнения реферата;

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего осуществляются на практических занятиях, рубежного – на практических занятиях и во внеаудиторное время.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
	Расчетно-графическая работа	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи. Самостоятельно выполняемое расчетное задание, позволяющее контролировать степень усвоения теоретического материала.	Комплект заданий
	Тест	Проводится во внеаудиторное время. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий

	дискуссия	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения круглого стола
	зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе lms-3.kantiana.ru	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### Критерии и шкала оценивания участия в дискуссиях:

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии оценивания результатов тестирования**

«Отлично» - количество правильных ответов от 85% и более

«Хорошо» - количество правильных ответов 70-84%

«Удовлетворительно» - количество правильных ответов 50-69%

«Неудовлетворительно» - количество правильных ответов менее 50%.

#### **Критерии оценивания расчетно-графических работ**

Зачет выставляется студенту, если работа полностью выполнена в соответствии с заданием, структурирована, приведен алгоритм выполнения, записаны математические выражения для вычисления параметров. Данные для вычислений сведены в легко читаемую форму, например, таблицу. Результаты вычислений проиллюстрированы схемами, диаграммами, таблицами. Вывод грамотно сформулирован

Зачет не выставляется студенту, если работа выполнена неполностью, отсутствует алгоритм выполнения, не записаны математические выражения для вычисления параметров. Результаты вычислений небрежно проиллюстрированы. Вывод отсутствует или неграмотно сформулирован.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5- балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	зачтено/не зачтено
дискуссия	зачтено/не зачтено
презентация	
Тестирование	

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### **Распределение баллов по типам контроля**

аудиторный	рубежный	суммарный показатель

### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	

### Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература:

1. Сытник, Н. А. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник / Н. А. Сытник. — Керчь : КГМТУ, 2020. — 149 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL:

#### Дополнительная литература:

1. Широков, Ю. А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность : учебное пособие / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4224-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/116355>
2. Степанов, А. М. Экологическое нормирование атмосферных выбросов промышленных предприятий : учебно-методическое пособие / А. М. Степанов, И. В. Барышева. — Москва : МИСИС, 2005. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/116831>
3. Степанов, А. М. Общая экология: Принципы и методы экологического нормирования атмосферных выбросов металлургических производств : учебное пособие / А. М. Степанов, А. З. Разяпов. — Москва : МИСИС, 2001. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL:

#### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» ЭБС (<https://elanbook.ru/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### Методические рекомендации к семинарским занятиям.

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных

ситуаций, командная работа. Материалы для семинарских занятий размещаются в сети [brs.kantiana.ru](http://brs.kantiana.ru) в соответствии с расписанием.

### **Темы семинарских занятий:**

Нарушение природоохранного законодательства

Качество окружающей среды

Санитарно-защитные зоны предприятий

### **Методические рекомендации к выполнению практических работ**

Для подготовки к работам необходимо ознакомиться с теорией, принципами расчета, с соответствующими законодательными и нормативными документами, методическими рекомендациями.

Расчетно-графические работы выполняются в соответствии с вариантом (выдается преподавателем). Работы должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

Методические указания к выполнению практических работ размещаются в системе в соответствии с расписанием.

### **Перечень практических работ**

1. Расчет полей загрязнения (Методы расчета рассеивания выбросов, 2018).
2. Уравнения для расчета ПДВ.
3. Расчет высоты дымовой трубы.
4. Расчет санитарно-защитных зон предприятия
5. Расчет НДС в реке.
6. Расчет полей загрязнения от нескольких точечных источников.
7. Производственно-хозяйственные нормативы
8. Снижение выбросов и сбросов в окружающую среду

### **Подготовка к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде проверки отчетов по практическим работам (РГР), дискуссий и выполнения заданий на семинарах. При подготовке к тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); написание реферата по выбранной теме; выполнение практической работы; подготовку к тестированию и итоговому экзамену.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Нормирование и снижение загрязнения на окружающую среду» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора PowerPoint в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms - 3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru) / [brs.kantiana.ru](http://brs.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» ЭБС (<https://elanbook.ru/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Обращение с отходами производства и потребления»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.б.н. Романчук Анна Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	10
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	19
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	22
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	22
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	23
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	36
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	36

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Обращение с отходами производства и потребления»

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения

**Цель освоения дисциплины** «Обращение с отходами производства и потребления» - формирование у студентов знаний об общих принципах планирования и организации работ по обращению с отходами производства и потребления, эколого-экономических и технологических аспектов их хранения и принципы их комплексной переработки, вопросы обеспечения экологической безопасности.

#### **Задачи дисциплины:**

- ознакомление с жизненным циклом продукции;
- изучение классификации отходов производства и потребления и навыки работы с Федеральным классификационным каталогом отходов;
- ознакомление студента с инструкциями и технологическими регламентами по обращению с опасными отходами;
- формирование практических навыков разработки нормативов образования и лимитов размещения отходов производства и потребления для предприятия;
- получение практических навыков по определению экологической эффективности работы предприятия и знаний о методах предотвращения и сокращения отходов;
- изучение правовых основ обращения с отходами производства и потребления.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации	ПКС-5.1. Оформляет материалы по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и по обращению с отходами для представления статистической и отчетной документации по природоохранной деятельности организации ПКС-5.3. Систе-	<b>Знает</b> стратегию в области обращения с отходами, компонентный состав, определяющий опасные свойства отходов, механизмы, лежащие в основе переработки и утилизации отходов. <b>Умеет</b> применять полученные знания для систематизации в электронном виде материалов учета отходов, пользоваться законодательными и нормативными актами для обеспечения управления в обращении с отходами. <b>Владеет</b> основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области

		материалы первичного учета отходов и производственного экологического контроля в организации	обращения с отходами, навыками определения класса опасности отходов, платы за размещение отходов, определения базовых, нормативных и дифференцированных ставок платы за загрязнение окружающей среды.
--	--	--	---

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Обращение с отходами производства и потребления» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.07.03) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ем курсе в 6-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-5	Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду	Обращение с отходами производства и потребления	Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза Экологическая документация предприятия

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Обращение с отходами производства и потребления» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов)

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>46,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>42</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	24
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>

Самостоятельная работа обучающихся (СР)	61,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Понятие отходов производства и потребления, классификация отходов	12,75	2	2	–	0,50	–	–	8,25
Тема 2. Правовое регулирование деятельности в области обращения с отходами в Российской Федерации	14,10	2	4	–	0,50	–	–	7,60
Тема 3. Воздействие отходов на окружающую среду	12,20	2	2	–	0,50	–	–	7,70
Тема 4. Система накопления и сбора ТКО	12,40	2	2	–	0,50	–	–	7,90
Тема 5. Транспортирование и перемещение отходов	11,00	2	2	–	0,50	–	–	6,50
Тема 6. Размещение, захоронение отходов. Полигоны отходов	19,30	4	6	-	0,50	-	-	8,80
Тема 7. Использование отходов производства и потребления в качестве вторичных ресурсов. Сортировка и переработка отходов	14,15	2	4	-	0,50	-	-	7,65
Тема 8. Утилизация отходов	11,85	2	2	-	0,5	-	-	7,35
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/ 33Е</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>61,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>							

### Содержание дисциплины

#### Тема 1. Понятие отходов производства и потребления, классификация отходов

Федеральный классификационный каталог отходов. Классификация, каталогизация и сертификация отходов. классификация отходов по источнику образования, происхождению, возможности переработки, агрегатному состоянию.

Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО). Характеристика и классификация отходов производства. Классы опасности отходов. Классы опасности отходов производства и потребления (I класс - чрезвычайно опасные отходы; II класс - высокоопасные отходы; III класс - умеренно опасные отходы; IV класс - малоопасные отходы; V класс - практически неопасные отходы). Паспортизация опасных отходов. Лицензирование деятельности по обращению с опасными отходами. Паспорт опасного отхода. Форма паспорта отхода, его согласование и срок действия.

## **Тема 2. Правовое регулирование деятельности в области обращения с отходами в Российской Федерации**

Международные и российские директивные документы по обращению с отходами производства и потребления. Основные направления деятельности по совершенствованию российской законодательной базы в сфере обращения с отходами.

Правовое регулирование экологического контроля и полномочия Российской Федерации, субъектов РФ и органов местного самоуправления в области обращения с отходами. Понятие и виды экологического контроля, содержание государственного контроля в области обращения с отходами. Административные правонарушения и виды ответственности за нарушение законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами (санкции, лицензии, разрешения).

## **Тема 3. Воздействие отходов на окружающую среду**

Виды и масштабы загрязнения отходами природных сред. Эффективность принятия управленческих решений. Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами.

Плата за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов. Нормирование в области обращения с отходами. Утверждение нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Основные задачи при разработке ПНООЛР. Лимитирование размещения отходов. Разработка лимитов на размещение отходов, в соответствии с нормативами предельно допустимых вредных воздействий на окружающую природную среду, количеством, видом и классами опасности образующихся отходов и площадью (объемом) объекта их размещения.

## **Тема 4. Система накопления и сбора ТКО**

Организация системы накопления и сбора твердых коммунальных отходов. Территориальная схема обращения с отходами. Инфраструктура накопления отходов. Требования к местам накопления отходов. Раздельное накопление и сбор отходов.

## **Тема 5. Транспортирование и перемещение отходов**

Требования к транспортированию отходов. Условия и документы транспортирования отходов. Требования к транспортному средству, перевозящего отходы. Трансграничное перемещение опасных и других отходов. Ответственность за нарушение требований к транспортированию отходов.

### **Тема 6. Размещение, захоронение отходов. Полигоны отходов**

Проектирование и строительство полигонов. Экологическая экспертиза проектов строительства полигонов. Эксплуатация полигонов, их закрытие и рекультивация

Вред окружающей среде от полигонов отходов. Влияние отходов на грунтовые и подземные воды. Захоронение опасных отходов.

### **Тема 7. Использование отходов производства и потребления в качестве вторичных ресурсов. Сортировка и переработка отходов**

Технологии переработки наиболее распространенных отходов Использование и обезвреживание отходов гальванических металлургических производств Использование и обезвреживание нефтешламов Использование и обезвреживание золотшлаковых отходов электроэнергетики Использование и обезвреживание ртутьсодержащих отходов Переработка отработанных автомобильных аккумуляторов и изношенных шин Использование и обезвреживание отходов, содержащих полихлорированные дифенилы. Новые технологии использования и обезвреживания отходов

### **Тема 8. Утилизация отходов**

Термическая обработка отходов. Компостирование. Методы и технологии экологической реабилитации. Складирование ТБО. Мусорожигание и утилизация свалочных газов. Компостирование (биотермическое аэробное компостирование). Технологии комплексной переработки ТБО. Переработка промышленных отходов. Экологические требования к проектированию полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Рециклинг.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации

## Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Понятие отходов производства и потребления, классификация отходов	ПКС-5	ПКС-5.3.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 2. Правовое регулирование деятельности в области обращения с отходами в Российской Федерации	ПКС-5	ПКС-5.3.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 3. Воздействие отходов на окружающую среду	ПКС-5	ПКС-5.1.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 4. Система накопления и сбора ТКО	ПКС-5	ПКС-5.1. ПКС-5.3.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 5. Транспортирование и перемещение отходов	ПКС-5	ПКС-5.1.	рубежный	тестирование
Тема 6. Размещение, захоронение отходов. Полигоны отходов	ПКС-5	ПКС-5.1.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 7. Использование отходов производства и потребления в качестве вторичных ресурсов. Сортировка и переработка отходов	ПКС-5	ПКС-5.3.	рубежный	тестирование
Тема 8. Утилизация отходов	ПКС-5	ПКС-5.1 ПКС-5.3.	рубежный	тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	5	Практическая работа №1 выполняется индивидуально. Студент получает задание овладеть понятийным аппаратом, необходимым для деятельности в сфере обращения с отходами производства и потребления
		10	Практическая работа №2 выполняется индивидуально. Студент получает задание классифицировать отходы в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов
		10	Практическая работа №3 выполняется индивидуально. Студент получает задание определить класс опасности отхода и оформить протокол
		5	Практическая работа №4 выполняется индивидуально. Студент получает задание составить паспорт опасного отхода
		10	Практическая работа №5 выполняется индивидуально. Студент получает задание рассчитать плату за размещение твердых бытовых отходов
		10	Практическая работа №6 выполняется группами (по 2-3 человека), каждая из которых получает задание обосновать размещение полигонов ТБО с учетом ландшафтной структуры территории и санитарно-гигиенических требований
		10	Практическая работа №7 выполняется индивидуально. Студент получает задание оформить проект нормативов образования отходов и лимитов их размещения (ПНООЛР)
Тестирование	Индивидуальная	40	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполне-

			ние определяет преподаватель.
--	--	--	-------------------------------

## Вопросы для тестирования

### **1. Что понимается под термином «отходы производства и потребления» в соответствии с законом «Об отходах производства и потребления»?**

1. Остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались только в процессе производства или оказания услуг
2. Вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению
3. Отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд
4. Только продукция, утратившая свои потребительские свойства

### **2. Что понимается под термином "обращение с отходами" в соответствии с законом "Об отходах производства и потребления"?**

1. Деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов
2. Хранение и захоронение отходов
3. Содержание отходов в объектах размещения отходов в целях их последующего захоронения, обезвреживания или использования
4. Изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду
5. Применение отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг или для получения энергии

### **3. Что понимается под термином "лимит на размещение отходов" в соответствии с законом "Об отходах производства и потребления"?**

1. Документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе
2. Установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции
3. Предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на данной территории

### **4. Что понимается под термином "твердые коммунальные отходы" в соответствии с законом "Об отходах производства и потребления"?**

1. Остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались только в процессе производства или оказания услуг

2. Только товары, утратившие свои потребительские свойства до или после момента их реализации

3. Отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд

4. Вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению

**5. Что понимается под термином "норматив накопления твердых коммунальных отходов" в соответствии с законом "Об отходах производства и потребления"?**

1. Установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции

2. Среднее количество твердых коммунальных отходов, образующихся в единицу времени

3. Установленное как выраженное в процентах отношение количества товаров определенного вида, упаковки таких товаров, реализованных юридическим лицам, физическим лицам, в том числе индивидуальным предпринимателям, и подлежащих утилизации после утраты потребительских свойств, к общему количеству товаров определенного вида, выпущенных в обращение на территории Российской Федерации

4. Соотношение количества образовавшихся твердых коммунальных отходов и количественных характеристик их утилизации, обезвреживания, захоронения, передачи в другие субъекты Российской Федерации (поступления из других субъектов Российской Федерации) для последующих утилизации, обезвреживания, захоронения

**6. Что из перечисленного не входит в государственный кадастр отходов?**

1. Федеральный классификационный каталог отходов

2. Государственный реестр объектов размещения отходов

3. Банк данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов различных видов

4. Сведения об организациях, установивших класс опасности отходов

**7. На какой минимальный срок юридическому лицу присваивается статус регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами?**

1. 10 лет

2. 5 лет

3. 3 года

4. 1 год

**9. В каком из перечисленных случаев региональный оператор вправе отказать в заключении договора на оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами собственнику твердых коммунальных отходов, которые образуются и места сбора которых находятся в зоне его деятельности?**

**1. В случае необходимости оказания услуг по обращению с другими видами отходов с собственниками таких отходов**

**2. В случае отсутствия у собственника отходов Журнала учета образования отходов**

3. В случае невнесения собственником отходов в установленные сроки платы за негативное воздействие на окружающую среду

4. Региональный оператор не вправе отказать в заключении договора на оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами собственнику таких отходов

**10. Какой вид надзора не относится к государственному надзору за деятельностью в области обращения с отходами, предусмотренному Законом "Об отходах производства и потребления"?**

1. Федеральный государственный пожарный надзор в области обращения с отходами

2. Федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор за обращением опасных отходов

3. Федеральный государственный надзор за соблюдением трудового законодательства при обращении с отходами

4. Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности при обращении с отходами

**11. Что из перечисленного не относится к регулируемым видам деятельности в области обращения с твердыми коммунальными отходами, согласно Федеральному закону "Об отходах производства и потребления"?**

1. Обработка твердых коммунальных отходов

2. Лицензирование деятельности по обращению с твердыми коммунальными отходами

3. Захоронение твердых коммунальных отходов

4. Оказание услуги по обращению с твердыми коммунальными отходами региональным оператором

5. Обезвреживание твердых коммунальных отходов

**12. Кем осуществляется производственный контроль в области обращения с отходами?**

1. Территориальными органами Росприроднадзора совместно с органами муниципальной власти, на территории которых предприятие осуществляет свою деятельность

2. Территориальными органами Росприроднадзора

3. Организациями (юридическими лицами), осуществляющими деятельность в области обращения с отходами

4. Специальными отделами органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации

**13. Что из перечисленного входит в основные принципы государственной политики в области обращения с отходами производства?**

1. Обеспечение благоприятных экологических условий для жизни, труда и отдыха человека
2. Комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов
3. Недопущение необратимых последствий загрязнения атмосферного воздуха для окружающей среды
4. Все перечисленные принципы

**14. На какие классы опасности делятся отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду?**

1. I класс - высокоопасные отходы; II класс - опасные отходы; III класс - умеренно опасные отходы; IV класс - малоопасные отходы; V класс - практически неопасные отходы
2. I класс - чрезвычайно опасные отходы; II класс - высокоопасные отходы; III класс - умеренно опасные отходы; IV класс - опасные отходы; V класс - малоопасные отходы
3. I класс - чрезвычайно опасные отходы; II класс - высокоопасные отходы; III класс - умеренно опасные отходы; IV класс - малоопасные отходы; V класс - практически неопасные отходы
4. I класс - чрезвычайно опасные отходы; II класс - сильноопасные отходы; III класс - умеренно опасные отходы; IV класс - неопасные отходы

**15. К какому классу опасности для окружающей среды относятся опасные отходы, если после их воздействия период восстановления экологической системы составляет не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия?**

1. К I классу (чрезвычайно опасные)
2. Ко II классу (высокоопасные)
3. К III классу (умеренно опасные)
4. К IV классу (малоопасные)

**16. К какому классу опасности для окружающей среды относятся опасные отходы, если после их воздействия на окружающую среду период восстановления экологической системы составляет не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника?**

1. К I классу (чрезвычайно опасные)
2. Ко II классу (высокоопасные)
3. К III классу (умеренно опасные)
4. К IV классу (малоопасные)

**17. В каком случае используется экспериментальный метод отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды?**

1. При подтверждении отнесения отходов к III классу опасности, установленному расчетным методом
2. При отнесении к классу опасности отходов, у которых невозможно определить их качественный и количественный состав
3. При отнесении отходов к I-IV классам опасности

**18. Какой основной документ составляется на опасные отходы I-IV классов опасности?**

1. Ведомость опасных отходов
2. Паспорт опасных отходов
3. Реестр опасных отходов
4. Удостоверение опасных отходов

**19. Какое из перечисленных условий не является обязательным для осуществления транспортирования опасных отходов I-IV класса опасности, согласно Федеральному закону "Об отходах производства и потребления"?**

1. Наличие паспорта опасных отходов
2. Наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств
3. Наличие документации с указанием количества транспортируемых опасных отходов, цели и места назначения их транспортирования
4. Обязательная передача права собственности на отходы любым способом (договор дарения, купли-продажи, мены или иной сделки об отчуждении отходов) от организации-собственника отходов транспортной компании
5. Соблюдение требований безопасности к транспортированию отходов на транспортных средствах

**20. Какие требования предъявляются к лицам, допущенным к обращению с опасными отходами I-IV класса опасности?**

1. Лица, допущенные к обращению с опасными отходами, должны быть обучены и аттестованы по вопросам охраны труда, иметь соответствующее удостоверение
2. Лица, допущенные к обращению с опасными отходами, должны быть обучены и аттестованы по вопросам промышленной безопасности, иметь соответствующее удостоверение
3. Лица, допущенные к обращению с опасными отходами, обязаны иметь профессиональную подготовку по обращению с опасными отходами, подтвержденную свидетельствами (сертификатами) на право работы с отходами I-IV класса опасности
4. Все перечисленные требования

**21. Кем утверждаются нормативы образования отходов и лимиты на их размещение?**

1. Территориальными органами Ростехнадзора
2. Руководителем организации
3. Министерством природных ресурсов и экологии РФ
4. Территориальными органами Росприроднадзора

**22. Какие массы (объемы) отходов не включаются в лимиты на размещение отходов?**

1. Только массы, предназначенные для накопления (на срок не более чем шесть месяцев) в местах (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации

2. Только массы, предназначенные для использования
3. Только массы, предназначенные для обезвреживания
4. Все перечисленные массы отходов

**23. На какой срок утверждаются нормативы образования отходов и лимиты на их размещение?**

1. Не более одного года
2. Не более трех лет
3. На пять лет
4. На десять лет

**24. Какой федеральный орган исполнительной власти осуществляет лицензирование деятельности по обращению с отходами?**

1. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
2. Федеральная служба по технологическому, экологическому и атомному надзору
3. Министерство природных ресурсов и экологии РФ
4. Федеральное агентство по недропользованию

**25. Что обязательно должно быть указано в заявлении в лицензирующий орган для получения лицензии для работ по обезвреживанию и размещению отходов I-IV классов опасности?**

1. Реквизиты санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии санитарным правилам зданий, строений, сооружений, помещений, оборудования, которые планируется использовать для выполнения заявленных работ, составляющих деятельность по обращению с отходами

2. Реквизиты положительного заключения государственной экологической экспертизы документации, являющейся объектом государственной экологической экспертизы и реквизиты разрешения на строительство или разрешения на ввод объекта капитального строительства в эксплуатацию

3. Перечень конкретных видов отходов I-IV классов опасности, содержащий их наименования, классы опасности и коды согласно федеральному классификационному каталогу отходов

**26. Что из перечисленного не относится к грубым нарушениям лицензионных требований при осуществлении деятельности в области обращения с отходами I - IV классов опасности?**

1. Отсутствие у соискателя лицензии (лицензиата) необходимых для выполнения заявленных работ зданий, строений, сооружений (в том числе объектов обезвреживания и (или) размещения отходов I-IV классов опасности)

2. Отсутствие у соискателя лицензии (лицензиата) оборудования (в том числе специального) и специализированных установок, принадлежащих ему на праве собственности или на ином законном основании, необходимых для выполнения заявленных работ

3. Отсутствие у соискателя лицензии (лицензиата) специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств, принадлежащих ему на праве

собственности или на ином законном основании, необходимых для выполнения заявленных работ

4. Отсутствие у соискателя лицензии (лицензиата) пятидесяти работников, заключивших с соискателем лицензии (лицензиатом) трудовые договоры на осуществление деятельности в области обращения с отходами

**27. Какой срок действия лицензии на осуществление деятельности по обращению отходов I-IV класса опасности установлен Федеральным законом "О лицензировании отдельных видов деятельности"?**

1. 3 года
2. 5 лет
3. 10 лет
4. бессрочно

**28. Что из перечисленного не является основанием для отказа организации в получении лицензии на деятельность по обращению с отходами?**

1. Несоответствие соискателя лицензии лицензионным требованиям
2. Если в отношении соискателя лицензии имеется решение об аннулировании ранее выданной лицензии на такой вид деятельности
3. Наличие в документах, представленных соискателем лицензии, недостоверных сведений
4. Предоставление неполного комплекта документов для оформления лицензии

**29. Кем осуществляется паспортизация опасных отходов?**

1. Ростехнадзором и его территориальными органами
2. Росгидрометом и его территориальными органами
3. Росприроднадзором и его территориальными органами
4. Министерством природных ресурсов и экологии РФ

**30. В какой срок организация должна предоставить в Росприроднадзор отчетность о деятельности, в результате которой образуются отходы?**

1. До 15 января года, следующего за отчетным периодом
2. До 31 января года, следующего за отчетным периодом
3. До 15 марта года, следующего за отчетным периодом
4. До 1 февраля года, следующего за отчетным периодом

**31. За какой период следует предоставить в Росприроднадзор отчетность о деятельности, в результате которой образуются отходы?**

1. За шесть месяцев
2. За четыре месяца
3. За один месяц
4. За один календарный год

**32. В течение какого срока юридические лица должны хранить данные учета образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов?**

1. В течение трех лет
2. В течение пяти лет
3. В течение сорока пяти лет
4. В течение всего срока деятельности организации и одного года после окончания деятельности

**33. Каким образом не производится экономическое стимулирование деятельности в области обращения с опасными отходами?**

1. В виде понижения размера платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, при внедрении ими технологий, обеспечивающих уменьшение количества отходов
2. В виде применения ускоренной амортизации основных производственных фондов, связанных с осуществлением деятельности в области обращения с отходами
3. В виде отмены платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении уже отсортированных отходов

**34. К какой ответственности могут быть привлечены должностные лица организации за нарушение правил обращения экологически опасных веществ и отходов, если это повлекло за собой причинение существенного вреда здоровью человека или окружающей среде?**

1. К уголовной
2. К административной
3. К дисциплинарной
4. К материальной

## **Практические работы**

**Практическая работа №1 «Понятийный аппарат в сфере обращения с отходами производства и потребления»** выполняется индивидуально. Студент получает задание овладеть понятийным аппаратом, необходимым для деятельности в сфере обращения с отходами производства и потребления. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №2 «Классификация отходов»** выполняется индивидуально. Студент получает задание классифицировать отходы в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №3 «Определение класса опасности отхода»** выполняется индивидуально. Студент получает задание определить класс опасности отхода и оформить протокол в электронном виде. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №4 «Паспорт опасного отхода»** выполняется индивидуально. Студент получает задание составить паспорт опасного отхода. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №5 «Расчет платы за размещение твердых бытовых отходов»** выполняется индивидуально. Студент получает задание рассчитать плату за размещение ТБО. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №6 «Размещение полигонов ТБО с учетом ландшафтной структуры территории и санитарно-гигиенических требований»** выполняется группами студентов (по 2-3 человека), каждая из которых получает задание обосновать размещение полигонов ТБО с учетом ландшафтной структуры территории и санитарно-гигиенических требований. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №7 «Проект нормативов образования отходов и лимитов их размещения (ПНООЛР)»** выполняется индивидуально. Студент получает задание разработать проект нормативов образования отходов и лимитов их размещения (ПНООЛР). Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Обращение с отходами производства и потребления» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (практическая работа);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Обращение с отходами производства и потребления» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). По результатам зачета студенту выставляется «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентом индивидуально или группами. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.	Структура практической работы
2	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
3	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a>	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка **«отлично»** выставляется за 16 баллов и более; **«хорошо»** – 10-15 баллов; **«удовлетворительно»** – 6-9 баллов; **«неудовлетворительно»** – 0-5 баллов.

### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	60
Тестирование	40

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
60	40	100

#### Шкала оценивания

баллы	результат оценивания
до 60	не зачтено
61-100	зачтено

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная литература:**

1. Промышленная экология : учебник / составители Н. А. Сытник, Е. И. Назимко. — Керчь : КГМТУ, 2019. — 134 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/140639>

### **Дополнительная литература:**

1. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2035-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72577>

2. Компостирование твердых органических отходов производства и потребления. Вермикомпостирование : монография / под редакцией Я. И. Вайсмана. — Пермь : ПНИПУ, 2010. — 557 с. — ISBN 978-5-398-00404-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160321> (дата обращения: 09.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Соколов, Л. И. Отходы производства и потребления. Размещение и переработка : учебное пособие / Л. И. Соколов. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 123 с. — ISBN 978-5-87851-495-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93134>

4. Широков, Ю. А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность : учебное пособие / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4224-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116355>

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Обращение с отходами производства и потребления» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- открытые интернет-источники:
  - [www.base.consultant.ru/](http://www.base.consultant.ru/) - КонсультантПлюс [Электронный ресурс];
  - [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru) – официальный Интернет-портал правовой информации;
  - [www.othodovnet.com/](http://www.othodovnet.com/)- портал о мусоре и отходах;
  - [www.kod-fkko.ru/](http://www.kod-fkko.ru/) - Федеральный классификационный каталог отходов.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

## Методические рекомендации к выполнению практической работы

### Практическая работа №1 «Понятийный аппарат в сфере обращения с отходами производства и потребления»

Умение адекватно решать стоящие перед специалистами проблемы зависят от взаимного понимания сути, общего «языка» формулировки этих проблем. Межгосударственный стандарт (ГОСТ 30772-2001, Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения (Resources saving. Waste treatment. Terms and definitions) устанавливает термины и определения основных понятий, необходимых для регулирования, организации, проведения работ, а также нормативно-методического обеспечения при обращении с отходами на различных этапах их технологического цикла, и распространяется на ликвидацию любых объектов, идентифицированных как отходы.

Термины систематизированы по четырем аспектам деятельности:

**ресурсному** - термины, относящиеся непосредственно к подлежащим ликвидации отходам производства и потребления, в том числе к любой продукции, бракованной и/или вышедшей из эксплуатации по истечении сроков службы, вторичной продукции, включая специальные возвратные ресурсы, сырье и материалы из них, а также к местам хранения отходов в качестве вторичных техногенных полигонов, которые имеют ресурсное и сырьевое значение ("вторая геология");

**производственному** - термины, относящиеся к процессам обращения с отходами, включая их документирование;

**экологическому** - термины, относящиеся к требованиям и ограничениям при обращении с опасными отходами;

**социальному** - термины, относящиеся к субъектам деятельности (юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям) по обращению с любыми отходами.

Стандарт не распространяется на обращение с радиоактивными (ГОСТ Р 50996-96 Переработка и захоронение радиоактивных отходов. Термины и определения) и военными отходами).

На первом практическом задании студенты также выбирают предприятие определенного типа и отрасли (добывающей, перерабатывающей, производственной, сельскохозяйственной, сферы услуг), для которого на протяжении дальнейших практических занятий будут выполнять соответствующие задания.

### **Ориентировочная категоризация предприятий (учреждений, организаций) с точки зрения обращения с отходами производства и потребления**

Категория предприятия	Краткая характеристика предприятия и его особенностей в сфере обращения с отходами
III	Небольшие предприятия различных форм собственности, в результате производственной или иной деятельности которых не образуется отходов производства I и II класса опасности, а из общей массы образующихся отходов не менее 95% составляют отходы с классом опасности не выше IV. При этом суммарное количество отходов не должно превышать 30 тонн, а их перечень не должен содержать более 10 наименований.
II	Предприятия различных форм собственности, в результате производственной или иной деятельности которых не образуется отходов производства I и II класса опасности, а из общей массы образующихся отходов производства и потребления не менее 85% составляют отходы с классом опасности не выше IV.

I	<p>При этом суммарное количество отходов не должно превышать 10000 тонн для сельхозпредприятий и предприятий пищевой промышленности и 500 тонн - для прочих, а перечень отходов не должен содержать более 45 наименований.</p> <p>Предприятия, для которых выполняется хотя бы одно из условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основной деятельностью предприятия является сбор/прием отходов от сторонних предприятий (организаций, учреждений) и/или переработка отходов;</li> <li>- в ходе производственной или иной деятельности образуются отходы производства I и II класса опасности;</li> <li>- из общей массы образующихся отходов производства и потребления отходы с классом опасности не выше IV составляют менее 85%;</li> <li>- суммарное количество отходов превышает 10000 тонн для сельхозпредприятий и предприятий пищевой промышленности и 500 тонн - для прочих;</li> <li>- перечень отходов содержит более 45 наименований;</li> <li>- предприятие имеет на балансе либо осуществляет эксплуатацию объектов захоронения либо особо длительного хранения отходов (полигоны, шламохранилища, хвостохранилища, иловые карты, золошлакоотвалы и т.п.).</li> </ul>
---	--

Поиск технико-технологических предприятий характеристик выбранного типа предприятия осуществляется в процессе самостоятельной работы или (в случае специфических тем курсовых работ) задается преподавателем.

### **Практическая работа №2 «Классификация отходов»**

Задание:

1. Ознакомление со структурой и системой кодировки отходов в Федеральном классификационном каталоге отходов
2. Для определенного вида отхода с выбранного студентом типа предприятия по совокупности приоритетных признаков, включающих происхождение отхода, агрегатное состояние, химический состав и уровень экологической опасности выполнить кодировку.

В соответствии с приказом МПР РФ № 786 для кодирования опасных свойств используются следующие цифры:

- 0 - данные не установлены;
- 1 - токсичность (т);
- 2 - взрывоопасность (в);
- 3 - пожароопасность (п);
- 4 - высокая реакционная способность (р);
- 5 - содержание возбудителей инфекционных болезней (и);
- 6 - токсичность и взрывоопасность (т+в);
- 7 - токсичность и пожароопасность (т+п);
- 8 - токсичность и высокая реакционная способность (т+р);
- 9 - взрывоопасность и пожароопасность (в+п);
- 10 - взрывоопасность и высокая реакционная способность (в+р);
- 11 - взрывоопасность и содержание возбудителей инфекционных болезней (в+и);
- 12 - пожароопасность и высокая реакционная способность (п+р);
- 13 - пожароопасность и содержание возбудителей инфекционных болезней (п+и);
- 14 - высокая реакционная способность и содержание возбудителей инфекционных болезней (р+и);
- 15 - токсичность, взрывоопасность и пожароопасность (т+в+п);
- 16 - токсичность, взрывоопасность и высокая реакционная способность (т+в+р);

- 17 - токсичность, пожароопасность и высокая реакционная способность (т+п+р);  
 18 - взрывоопасность, пожароопасность и высокая реакционная способность (в+п+р);  
 19 - взрывоопасность, пожароопасность и содержание возбудителей инфекционных болезней (в+п+и);  
 20 - пожароопасность, высокая реакционная способность и содержание возбудителей инфекционных болезней (п+р+и);  
 21 - токсичность, взрывоопасность, пожароопасность и высокая реакционная способность (т+в+п+р);  
 22 - взрывоопасность, пожароопасность, высокая реакционная способность и содержание возбудителей инфекционных болезней (в+п+р+и);  
 99 - опасные свойства отсутствуют.

Девятая и десятая цифры в ФККО используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы отхода: 0 - данные не установлены; 1 - твердый; 2 - жидкий; 3 - пастообразный; 4 - шлам; 5 - гель, коллоид; 6 - эмульсия; 7 - суспензия; 8 - сыпучий; 9 - гранулят; 10 - порошкообразный; 11 - пылеобразный; 12 - волокно; 13 - готовое изделие, потерявшее потребительские свойства; 99 - иное.

### **Практическая работа №3 «Определение класса опасности отхода»**

Задание:

1. Изучить инструкцию определения класса опасности отхода.
2. Для определенного вида отхода с известными свойствами (выбранного самостоятельно или предложенного преподавателем) провести расчет класса опасности.
3. Оформить Протокол класса опасности отхода.

#### **Протокол расчета класса опасности отхода**

**Наименование отхода: *Навоз от крупного рогатого скота свежий***

**Код вида отхода по ФККО: 1310040103004**

**Наименование вида отхода по ФККО: *Навоз от крупного рогатого скота свежий***

Расчет класса опасности отхода выполнен в соответствии с "Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды", утвержденными приказом МПР России от 15 июня 2001 г. № 511 с помощью разработанной НПП "ЛОГУС" программы "Определение класса опасности отходов. Справочник отходов", которая имеет сертификат соответствия № 05-10-СС-СПР-003 от 12.10.2005 г. (в составе "Унифицированной системы поддержки принятия решений в области природоохранной деятельности") и сертификат соответствия № 05-10-СС-СПР-006 от 12.10.2005 г. (в составе ПК "Stalker").

Перечень веществ, составляющих отход (далее — компонентов отхода) и их количественное содержание установлены на основании литературного источника: Кузьмин Р.С. Компонентный состав отходов. Часть 1. Казань.: Дом печати, 2007.

#### Результаты расчета по компонентам отхода:

Компонент	Сод., %	Ci(мг/кг)	n	Xi	Zi	lgWi	Wi (мг/кг)	Ki
Влага /п.13, "Критерии"/	88.50	885000	-	4.000000	5.000000	6.000000	1000000.000	0.885
Органическое вещество /п.13, "Критерии"/	8.60	86000	-	4.000000	5.000000	6.000000	1000000.000	0.086

Азот /п.13, "Критерии"/	0.65	6500	-	4.000000	5.000000	6.000000	1000000.000	0.007
диФосфор пентаоксид (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.20	2000	2	1.666667	1.888889	1.882353	76.270	26.223
Калия оксид (K <sub>2</sub> O) <фона /п.13, "Критерии"/	0.45	4500	-	4.000000	5.000000	6.000000	1000000.000	0.005
Кальция оксид (CaO)	0.15	1500	3	1.500000	1.666667	1.600000	39.811	37.678
Магния оксид (MgO)	0.10	1000	4	2.800000	3.400000	3.400000	2511.886	0.398
Натрий оксид (Na <sub>2</sub> O)	0.12	1200	3	3.250000	4.000000	4.000000	10000.000	0.120
Зола /п.13, "Критерии"/	1.23	12300	-	4.000000	5.000000	6.000000	1000000.000	0.012
Суммарный % 100.00								
Показатель К степени опасности отхода: <b>65.413</b>								
Класс опасности отхода: <b>"IV"</b>								

**Практическая работа №4 «Паспорт опасного отхода»**

Задание:

1. Ознакомление с инструкцией по заполнению паспорта опасного отхода
2. Поиск по базе данных качественных и количественных характеристик опасных свойств конкретного (для каждого студента) отхода
3. Заполнение паспорта опасного отхода

Форма	
УТВЕРЖДАЮ Руководитель организации (индивидуальный предприниматель)	СОГЛАСОВАНО Руководитель территориального органа МПР России
_____	_____
(подпись)	(подпись)
"__" _____ 201_г.	"__" _____ 201_г.
М.П.	М.П.
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px 20px;">ПАСПОРТ ОПАСНОГО ОТХОДА</div>	
Составлен на отход _____ (код и наименование по федеральному классификационному каталогу отходов)	
_____ (агрегатное состояние и физическая форма отхода: твердый, жидкий, пастообразный, шлам, гель, эмульсия, суспензия, сыпучий, гранулят, порошкообразный, пылеобразный, волокно, готовое изделие, _____ потерявшее свои потребительские свойства, иное) состоящий из _____ (компонентный состав отхода в процентах)	

образованный в результате \_\_\_\_\_  
(наименование технологического

процесса, в результате которого образовался отход, или процесса,

в результате которого товар (продукция) утратил свои

потребительские свойства, с указанием наименования исходного товара)

имеющий класс опасности для окружающей природной среды \_\_\_\_\_

обладающий опасными свойствами \_\_\_\_\_  
(токсичность, пожароопасность,

взрывоопасность, высокая реакционная способность, содержание  
возбудителей инфекционных болезней)

Дополнительные сведения \_\_\_\_\_

ФИО индивидуального предпринимателя или полное наименование  
юридического лица \_\_\_\_\_

Сокращенное наименование юридического лица \_\_\_\_\_

ИНН \_\_\_\_\_ ОКATO \_\_\_\_\_

ОКПО \_\_\_\_\_ ОКОНХ \_\_\_\_\_

ОКВЭД \_\_\_\_\_

Адрес юридический \_\_\_\_\_

Адрес почтовый \_\_\_\_\_

### **Практическая работа №5 «Расчет платы за размещение твердых бытовых отходов»**

Задание:

1. Определение ежесуточного объема (массы) и состава поступающих на полигон твердых бытовых отходов от а) предприятия; б) населенного пункта с N жителями.
2. Расчет платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов и превышающих лимиты.
3. Расчет платы за размещение отходов на несанкционированной свалке а) в границах населенных пунктов, б) менее 3 км от границ населенных пунктов.

Размер платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов определяется путем умножения соответствующих ставок платы с учетом вида размещаемого отхода на массу размещаемого отхода и суммирования полученных произведений по видам размещаемых отходов.

Размер платы за сверхлимитное размещение отходов определяется путем умножения соответствующих ставок платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы размещаемых отходов над установленными

лимитами и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент и суммирования полученных произведений по видам размещения отходов.

Размещение отходов производства и потребления осуществляется на:

- полигонах захоронения твердых бытовых отходов, на которых в установленном порядке могут захораниваться некоторые виды твердых инертных промышленных отходов, в том числе IV класса опасности;
- полигонах общегородского (регионального) назначения по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов;
- полигонах, принадлежащих отдельному или группе предприятий для захоронения токсичных и нетоксичных промышленных отходов;
- отвалах, хламохранилищах для складирования (хранения) многотоннажных неиспользуемых промышленных отходов;
- свалках (санкционированных, несанкционированных).

При размещении токсичных отходов на специализированных по их обезвреживанию, захоронению и хранению полигонах плата за размещение не взимается, а природопользователи в установленном порядке могут осуществлять страхование размещаемых отходов в связи с экологическим риском.

При санкционированном размещении отходов на территориях, принадлежащих природопользователям и оборудованных в соответствии с природоохранными требованиями *базовый норматив платы умножается на коэффициент 0.3.*

Размер платы за размещение отходов на неотведенной для этой цели территории (*несанкционированная свалка*) определяется путем умножения соответствующих ставок платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов на величину размещаемых отходов и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент и коэффициент, учитывающий место размещения отходов.

При размещении отходов в границах городов, населенных пунктов, водоемов, рекреационных зон и водоохраных территорий применяется коэффициент 5, менее 3 км от границ вышеперечисленных объектов коэффициент 3.

Нарушение правил хранения удобрений, ядохимикатов, перенасыщение ими полей следует рассматривать, как размещение отходов с нарушением правил хранения и размер платы определяется, как размещение отходов на несанкционированных свалках.

Объем размещаемых отходов в этих случаях определяется расчетно или инструментальным замером с момента возникновения нарушения до его ликвидации.

Плата за размещение твердых бытовых отходов определяется по базовым нормативам платы нетоксичных отходов перерабатывающей промышленности.

В письме Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21.11.2005г. № АМ-17/1960 сообщается следующее.

Норматив платы за размещение отходов 5 класса опасности добывающей промышленности (0,4 рубля за тонну) применяется ко всем предприятиям промышленности, осуществляющим добычу полезных ископаемых. В случае, если организация, помимо добычи полезного ископаемого (обогащение, технологический передел, химическое превращение), отходы 5 класса опасности, образующиеся при указанной переработке, облагаются по нормативу 15 рублей за тонну.

При решении вопроса о применении ставки для перерабатывающей промышленности для иных отраслей следует руководствоваться следующим: переработкой является преобразование материала, сырья в процессе работы в какой-либо продукт (энергию), изготовление чего-либо из какого-либо материала, сырья.

Таким образом, норматив платы 15 рублей за тонну применяется для целей исчисления платы за размещение отходов производства 5 класса опасности для окружающей среды, образованных в результате деятельности по переработке добытого полезного ископаемого (обогащении, технологическом переделе, химическом превращении), а также

осуществлении видов деятельности, перечисленных в разделах D, E и F «Общероссийского классификатора видов экономической деятельности» ОК 029-2001 (КДЕС Ред.1), утвержденного постановлением Госстандарта России от 06.11.2001 № 454-ст «О принятии и введении в действие ОКВЭД».

Норматив платы 8 рублей за тонну применяется для целей исчисления платы за размещение отходов 5 класса опасности для окружающей среды, образованных на предприятиях непромышленной сферы; отходов потребления, образованных на предприятиях производственной сферы, муниципальных отходов.

Для целей применения нормативов платы 0,4, 8 и 15 рублей за тонну, организация должна обеспечить отдельный учет отходов, образующихся при добыче, переработке и при прочих видах деятельности, а также обеспечить отдельную транспортировку и размещение указанных отходов.

За нарушение правил захоронения твердых бытовых отходов плата определяется, как размещение отходов на несанкционированных свалках.

**Практическая работа №6 «Размещение полигонов ТБО с учетом ландшафтной структуры территории и санитарно-гигиенических требований»**

Задание:

1. Определение параметров полигона ТБО исходя из потребностей Х-муниципалитета в размещении бытовых отходов.
2. Геоэкологический анализ и выбор территории, отвечающей требованиям размещения отходов
3. Выбор оптимального инженерно-технического метода размещения твердых отходов

**Выбор участка под полигон и изыскательские работы.**

Полигоны размещаются за пределами городов и других населенных пунктов. Размер санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границ полигона 500 м

По гидрогеологическим условиям лучшими являются участки с глинами или тяжелыми суглинками и грунтовыми водами, расположенными на глубине более 2 м. Исключается использование под полигон болот глубиной более 1 м, и участков с выходами грунтовых вод в виде ключей, затопляемых паводковыми водами территорий, районов геологических разломов, а также земельных участков, расположенных ближе 15 км от аэропорта.

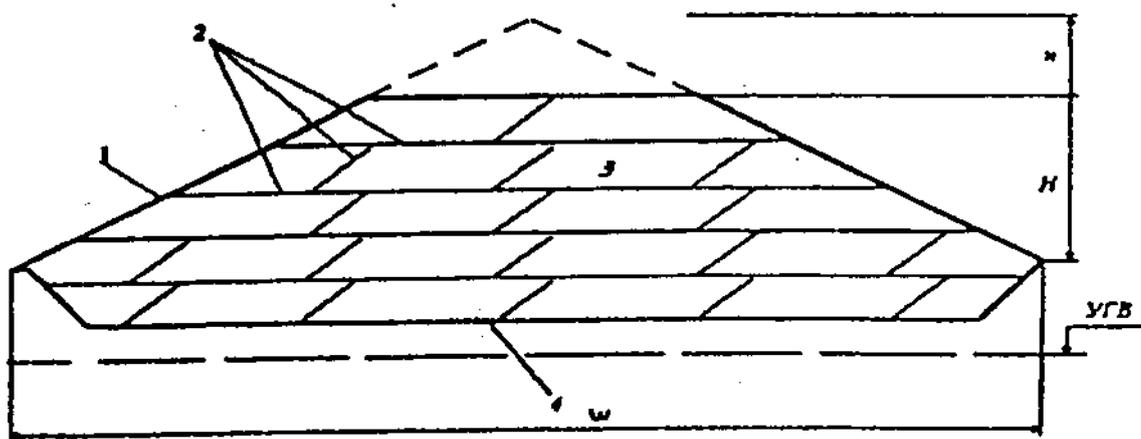
Площадь участка, отводимого под полигон, выбирается, как правило, из условия срока его эксплуатации не менее 15-20 лет. В таблице приведена ориентировочная площадь участка складирования полигона на расчетный срок эксплуатации 15 лет.

Средняя численность обслуживаемого населения тыс.чел.	Высота складирования ТБО, м					
	12	20	25	35	45	60
50	6.5	4.5* - 5.5	-	-	-	-
100	12.5	8.5	6.5-7.5	-	-	-
250	31.0	21.0	16.0	11.5-13.5	-	-
500	61.0	41.0	31.0	23.0	6.5-20	-
750	91.0	61.0	46.0	34.0	26.0	-
1000	121.0	81.0	61,0	45.0	35,0	27-31.0

\* указана площадь участков в га, по форме близких к квадрату.

Наиболее экономичны земельные участки, близкие по форме к квадрату и допускаю-

щие максимальную высоту складирования ТБО (с учетом заложения внешних откосов 1:4). В отдельных случаях при благоприятных горно-геологических условиях, заложение откосов может быть увеличено при условии разработки специального проекта и прохождения технической экспертизы в организации - разработчике инструкции. Схематический разрез полигона представлен на рисунке.



**Схематический разрез полигона ТБО**

1 – наружная (окончательная) изоляция; 2 – промежуточная изоляция; 3 – ТБО; 4 – водоупорное основание; Н - высота; н - показатель снижения высоты; Ш - ширина; УГВ - уровень грунтовых вод.

Гидрогеологические исследования определяют уровень грунтовых вод (УГВ) и направление их потока. Для расчета водоотводных каналов, защищающих полигон от потока поверхностных вод (дождевых и талых), собираются сведения об интенсивности и испаряемости атмосферных осадков и площади их водосбора.

В результате должны быть составлены: план расположения шурфов (скважин), геологические (литологические) профили, заключение гидрогеолога о пригодности намеченного участка под полигон ТБО.

С учетом материалов геологических, гидрогеологических изысканий и рекомендаций по инженерной защите окружающей природной среды заключение о пригодности избранного участка под устройство полигона ТБО выдают органы охраны природы и санитарно-эпидемиологического надзора города (района, области, края).

#### **Расчет вместимости полигона.**

Проектируемая вместимость полигона рассчитывается для обоснования требуемой площади участка складирования ТБО. Расчет ведется с учетом удельной обобщенной годовой нормы накопления ТБО на одного жителя (включающей ТБО из учреждений и организации), количества обслуживаемого полигоном населения, расчетного срока эксплуатации полигона, степени уплотнения ТБО на полигоне. С учетом производительности применяемых на полигонах машин и механизмов устанавливается следующая классификация сооружений по годовому объему принимаемых ТБО в тыс. м<sup>3</sup>/год: 10, 20, 30, 60, 120, 240, 360, 800, 1000, 1500, 2000 и 3000.

Требуемая для отвода площадь участка складирования ТБО определяется делением проектируемой вместимости полигона в м<sup>3</sup> на среднюю высоту складирования отходов в метрах с учетом их уплотнения. Полигоны ТБО, имеющие общую высоту (для полигонов в котлованах и оврагах - глубину) более 20 м и нагрузку на используемую площадь более 100000 Па (10 т/м<sup>2</sup> или 100 тыс. т/га), относятся к категории высоконагружаемых полигонов.

Проектирование полигона ведется на основе плана отведенного земельного участка. Фактическая вместимость полигонов определяется на основе технологических планов и разрезов.

### Пример расчета полигона

Исходные данные. Расчетный срок эксплуатации  $T=20$  лет. Годовая удельная норма накопления ТБО с учетом жилых зданий и непромышленных объектов на год проектирования  $Y_1=1,1\text{ м}^3/\text{чел}/\text{год}$ . Количество обслуживающего населения на год проектирования  $H_1=250$  тыс. чел., прогнозируется через 20 лет с учетом близко расположенных населенных пунктов  $H_2=350$  тыс. чел. Высота складирования ТБО, предварительно согласованная с архитектурно - планировочным управлением.  $H_p=40$  м.

1. Расчет проектируемой вместимости полигона ТБО.

Вместимость полигона  $E_m$  на расчетный срок определяется по формуле:

$$E_m = \frac{(Y_1 + Y_2)}{2} \times \frac{(H_1 + H_2)}{2} \times T \frac{K_2}{K_1} = (Y_1 + Y_2)(H_1 + H_2) \times T \times K_2 \div 4K_1,$$

(где  $Y_1$  и  $Y_2$  – удельные годовые нормы накопления ТБО по объему на 1-й и последний годы эксплуатации,  $\text{м}^3/\text{чел}$  в год;

$H_1$  и  $H_2$  – количество обслуживаемого полигоном населения на 1-й и последний годы эксплуатации, чел.;

$T$  – расчетный срок эксплуатации полигона, год;

$K_1$  – коэффициент, учитывающий уплотнение ТБО в процессе эксплуатации полигона на весь срок  $T$ ;

$K_2$  – коэффициент, учитывающий объем наружных изолирующих слоев грунтов (промежуточный и окончательный).

Определим значение параметров, отсутствующих в исходных данных. Удельная годовая норма накопления ТБО по объему на 2-й год эксплуатации определяется из условия ежегодного роста ее по объему на 3% (среднее значение по РФ 3-5%).

$$Y_2 = 1,1 \times (1,03)^{20} = 1,1 \times 1,805 = 1,99 \text{ м}^3/\text{чел.год}$$

Коэффициент  $K_1$ , учитывающий уплотнение ТБО в процессе эксплуатации полигона за весь срок  $T$  (если  $T=15$  лет), принимает по таблице с учетом применения для уплотнения бульдозера массой 14 т:  $K_1 = 4$ .

Масса бульдозера или катка, т	Полная проектируемая высота полигона, м	$K_1$
3-6	20...30	3
12-14	менее 10	3,7
12-14	20...30	4
20-22	50 и более	4,5

Примечание. Значение  $K_1$  приведены при соблюдении послойного уплотнения ТБО, оседания в течение не менее 5 лет и плотности ТБО в местах сбора  $\rho_1=200 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

Коэффициент  $K_2$ , учитывающий объем изолирующих слоев грунта в зависимости от общей высоты, принимаем по таблице  $K_2=1,18$ .

**Проектируемая вместимость полигона Ет составит:**

$$E_t = (1,1+1,99)(250000+350000) \times 20 \times 1,18(4,4) = 2724650 \text{ м}^2$$

Площадь участка складирования ТБО будет:

$$F_{y.c.} = 3 \times 2724650 \div 40 = 205099 \text{ м}^2 = 20,5 \text{ га},$$

где 3 – коэффициент, учитывающий заложение внешних откосов 1; 4;

40 – высота Нп.

Общая высота, м	5,25	7,5	9,75	12...15	16...49	40...50	Более 50
K <sub>2</sub>	1,37	1,27	1,25	1,22	1,2	1,18	1,16

Примечание: 1) При обеспечении работ по промежуточной и окончательной изоляции полностью за счет грунта, разрабатываемого в основании полигона, K<sub>2</sub>=1.

2) В таблице слой промежуточной изоляции принят 0,25 м. при применении катков Км-305 допускается слой промежуточной изоляции 0,15 м.

Требуемая площадь полигона составит:

$$F = 1,1 F_{y.c.} + F$$

где 1.1 – коэффициент, учитывающий полосу вокруг участка складирования;

F – площадь участка хозяйственной зоны и площадки мойки контейнеров.

$$F = 1,1 \times 20,5 + 1,0 = 23,6 \text{ га}$$

Расчет фактической вместимости полигона. Полигон проектируется на плоском рельефе. Фактически отведенная площадь участка составила 22,3 га, в том числе собственно под полигон 21,7 и 0,6 га под подъездную дорогу от автомагистрали длиной 0,5 км.

### **Практическая работа №7 «Проект нормативов образования отходов и лимитов их размещения (ПНООЛР)»**

Задание:

1. Ознакомление с методическими рекомендациями по оформлению проекта нормативов образования и лимитов размещения отходов

2. Подготовка шаблона проекта:

- титульный лист;

- сведения об исполнителях;

- аннотация;

- содержание;

- введение;

- общие сведения о предприятии;

- характеристика производственных процессов предприятия как источника образования отходов;

- сведения об арендаторах;
- расчет и обоснование объемов образования отходов;
- определение класса опасности отходов;
- характеристика отходов, образующихся в структурных подразделениях предприятия и их мест хранения;
- обоснование объемов временного накопления отходов на территории предприятия и периодичности их вывоза;
- характеристика объектов размещения отходов;
- перечень, характеристика и масса отходов производства и потребления в целом по предприятию;
- оценка воздействия отходов на окружающую среду;
- сведения о возможной аварийной ситуации;
- контроль за безопасным обращением отходов на территории предприятия;
- мероприятия, направленные на снижение влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды;
- предложения по лимитам размещения отходов;
- приложения.

3. Составление блок-схем производственных процессов, сводной таблицы входящих и выходящих материально-сырьевых потоков и таблицы материально-сырьевого баланса для предприятий, основной деятельностью которых является сбор, переработка (обезвреживание отходов от сторонних предприятий, организаций и граждан) и выход продукции (получение вторичных отходов).

**Сводная таблица входящих и выходящих материально-сырьевых потоков**

Пром-площадка	Участок	Наименование сырья, вспомогательных материалов и т. д.	Количество	Единицы измерения	Наименование получаемой продукции	Количество	Единицы измерения
1	2	3	4	5	6	7	8

4. Оформление раздела проекта «Характеристика объектов размещения отходов».
5. Составление плана-графика контроля за безопасным обращением с отходами на территории предприятия.
6. Оценка воздействия отходов на окружающую среду.
7. Разработка раздела «Мероприятия, направленные на снижение влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды».

В результате выполнения практических работ студент должен приобрести следующие навыки:

- научить студентов прилагать полученные теоретические знания по экономике природопользования к решению конкретных практических задач (вопросов), возникающих в повседневной работе в сельском хозяйстве, агропромышленном комплексе;
- приобретение студентами навыков эколого-экономического анализа развития отраслей растениеводства и животноводства, определения показателей эколого-экономической эффективности производства и применяемых производственных ресурсов;
- углубление понимания теории, привитие студентам навыков самостоятельного выполнения различных расчётов с использованием годовых отчётов предприятий и справочных материалов;

- выполнение практических заданий осуществляется в аудиторное и внеаудиторное время. Этому должно предшествовать глубокое изучение теоретических вопросов, методики расчёта показателей;
- широко применять нормативную и справочную литературу, современную вычислительную технику.

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им практических природоохранных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Обращение с отходами производства и потребления» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Обращение с отходами производства и потребления» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Общая океанология»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** профессор кафедры географии океана, дфмн, Гриценко Владимир Алексеевич, старший преподаватель Килесо Александр Владимирович

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	
4	1.1. Наименование дисциплины (модуля)	4
	1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
	1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
	1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
	4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
	4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
	4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	13
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	17
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	19
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	19
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	21
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	21

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Общая океанология».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

**Основной целью** курса «Общая океанология» является формирование у студентов знаний об океане как единой природной системе, о его пространственной структуре, основных физических свойствах морской воды, процессах взаимодействия подсистем различного масштаба как в самом океане, так и с другими элементами планетарной природной среды, включая атмосферу, берега и океанское дно, необходимых для решения комплексных проблем управления, прогнозирования, использования и охраны природных ресурсов. Курс предназначен для освоения студентами основ знаний об океане, представляющих собой базу для дальнейшего учебного процесса при подготовке бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

**Основными задачами** курса являются изучение характеристик морской воды и водных масс океана, структуры и динамики его вод, перемешиванию и турбулентности, процессов взаимодействия океана и атмосферы, иерархии и основных черт важнейших динамических и гидрофизических процессов в океане. Среди конкретных практических задач курса - освоение навыков работы с данными типовой гидрологической станции, построению термохалинных разрезов; решения некоторых задач обработки данных.

В процессе обучения студент *должен познакомиться* с важнейшими характеристиками основных подсистем и динамических объектов Мирового океана; *представлять* иерархию и источники движений водных масс; *овладеть* подходами обработки и интерпретации экспериментальных гидрологических данных, *уметь выполнить* типичные постановки исследовательских задач.

Студенты *должны получить* опыт комплексное физико-географическое описание конкретных акваторий Мирового океана; формирования файлов экспериментальных данных; попутно, в условиях решения учебно-исследовательских задач, студенты *получают практические навыки* использования пакетов SMatStudio, MathCad, Excel для обработки и визуализации экспериментальных океанологических данных.

В результате освоения программы бакалавриата студенты должны овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Общая океанология»:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математиче-	ОПК-1.1. Использует базовые знания математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> о Мировом океане как глобальной природной системе на Земле, об иерархии и источниках движений водных масс в океане; о методах описания движения морских вод; о геоэкологических проблемах акваторий Мирового океана

	ского циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования	<p><b>Знает</b> важнейшие характеристики морской воды, основных объектов и процессов, подсистем и динамических объектов Мирового океана.</p> <p><b>Умеет</b> анализировать изменчивость природных процессов и подсистем Мирового океана на основе данных СТД-зондирований.</p> <p><b>Владеет</b> навыками комплексного физико-географического описания акваторий Мирового океана; формирования файлов экспериментальных данных; использования пакетов прикладных программ для обработки и визуализации экспериментальных океанологических данных.</p>
		ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования	
		ОПК-1.4. Использует знания биологии, биоразнообразия и биогеографии для решения задач в области экологии и природопользования	
		ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	

### 1.3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Общая океанология» блок Б1 обязательной части (Б1.О.04.11) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе во 2-м семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	Высшая математика с основами математической статистики Физика География	Общая океанология	Основы природопользования Геохимия и геофизика окружающей среды

**1.4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Общая океанология» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>64,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>60</b>
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	36
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,3</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	43,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	Зачет с оценкой

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						Промежуточная аттестация (ИКР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Предмет и задачи океанологии. Рельеф и донные осадки Мирового океана.	17	4	4	–	1	–	–	8	
Тема 2. Морская вода и ее основные свойства.	21,1	4	8	–	1	–	0,1	8	
Тема 3. Перемешивание вод в	22,1	4	8	–	2	–	0,1	8	

океане, плотностная устойчивость, стратификация. Океаническая турбулентность. Водные массы.								
Тема 4. Оптические и акустические свойства морской воды. Распространение, поглощение и рассеяние света и звука в морской воде.	16	4	4	–	-	–	–	8
Тема 5. Взаимодействие океана и атмосферы. Течения и общая циркуляция вод океана. Фронтальные зоны, вихри. Волны в океане. Приливы.	22,1	6	8	–	-	–	0,1	8
Тема 6. Основные итоги курса.	9,75	2	4	–	-	–	–	3,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/53Е</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,3</b>	<b>43,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет с оценкой</b>							

### Содержание дисциплины

#### 1. Предмет и задачи океанологии. Рельеф и донные осадки Мирового океана.

Общие сведения о Мировом океане и его морфометрические показатели. Климатические характеристики и зональность вод океанов. Краткое геологическое описание дна Мирового океана: общие сведения о рельефе дна; особенности строения океанической земной коры; донные отложения; геологическая история.

#### 2. Морская вода и ее основные свойства.

Морская вода: состав; агрегатные состояния воды и фазовые переходы; основные физические характеристики - температура, соленость, гидростатическое давление, плотность; уравнение состояния морской воды; химические свойства морской воды. Химический состав вод океана: главные компоненты, микроэлементы, растворенные газы, органическое вещество, главные биогенные элементы. Химическое загрязнение океана.

#### 3. Перемешивание вод в океане, плотностная устойчивость, стратификация. Океаническая турбулентность. Водные массы.

Перемешивание вод в океане. Понятия о горизонтальном и вертикальном перемешивании. Плотностная стратификация. Конвективное перемешивание. Тонкая термохалинная структура вод в океанах. Общие сведения о турбулентности и турбулентном перемешивании в океане. Понятие о водных массах Мирового океана и их выделение на основе TS-анализа. Основные водные массы, районы и механизмы их формирования. Структурные зоны Мирового океана и его районирование.

#### 4. Оптические и акустические свойства морской воды. Распространение, поглощение и рассеяние света и звука в морской воде.

Отражение и преломление света на поверхности океана. Поглощение, рассеяние и ослабление света в морской воде. Альbedo. Распространение звука в морской среде. Подводный звуковой канал. Особенности распределения скорости звука в океанах.

**5. Взаимодействие океана и атмосферы. Течения и общая циркуляция вод океана. Фронтальные зоны, вихри. Волны в океане. Приливы.**

Общие сведения о *процессах взаимодействия* атмосферы и океана. Схема теплообмена в системе океан - атмосфера. Радиационный и тепловой балансы океана. Течения и общая циркуляция вод Мирового океана. Основные типы течений: инерционные, геострофические, дрейфовые, градиентные, гравитационные. Крупномасштабные течения Мирового океана. Синоптические и мезомасштабные вихри. Океанические фронты. Морское волнение. Внутренние волны, сейши и цунами. Приливы в океане. Колебания уровня Мирового океана. Понятие о среднем уровне.

**6. Основные итоги курса.**

Основные тенденции развития океанологии. Компьютерное моделирование морских систем. Перспективы развития наук об океане в XXI веке.

**3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Материалы лекций; Материалы практических занятий; Учебно-методическая литература; Картографические материалы; Информационные ресурсы “Интернета”; Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Предмет и задачи океанологии. Рельеф и донные осадки Мирового океана.	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2	аудиторный	выступление на семинаре

Тема 2. Морская вода и ее основные свойства.	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.3.	аудиторный	Выполнение практических заданий
Тема 3. Перемешивание вод в океане, плотностная устойчивость, стратификация. Океаническая турбулентность. Водные массы.	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4	аудиторный	Выполнение практических заданий
Тема 4. Оптические и акустические свойства морской воды. Распространение, поглощение и рассеяние света и звука в морской воде.	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 5. Взаимодействие океана и атмосферы. Течения и общая циркуляция вод океана. Фронтальные зоны, вихри. Волны в океане. Приливы.	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы
Тема 6. Основные итоги курса.	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.5	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

**Перечень тем семинаров и презентаций для выступлений**

**1. Обработка данных СТД-станции.**

- 1.1. Скачивание массива СТД-данных с внешнего носителя
- 1.2. Построение необходимых графиков изменчивости параметров морской воды по вертикали
- 1.3. Расчет средних величин. Сглаживание. Расчет градиентов и интегральных оценок.
- 1.4. Расчет критериев вертикальной устойчивости морских вод.

**2. Водные массы**

- 2.1. Идеология подхода
- 2.2. Основные типы водных масс.
- 2.3. Места и механизмы формирования водных масс.
- 2.4. Натурные примеры связи водных масс и геоэкологических характеристик морских акваторий.

**3. Апвеллинги Мирового океана как зоны максимальной биопродуктивности его вод.**

- 3.1. Общая схема формирования прибрежных апвеллингов: фундаментальные и прикладные аспекты.
- 3.2. Физико-географическая характеристика одного из важнейших апвеллингов Мирового океана (Перуано-Чилийского, Канарского или Бенгельского).

3.3. Параметры биопродуктивности выбранного для описания апвеллинга.

3.4. Геоэкологические последствия возникновения апвеллинга.

#### 4. Спутниковая океанология и геоэкология моря.

4.1. Дистанционные методы изучения параметров морской воды.

4.2. Автономные измерительные станции состояния морской воды.

4.3. Определение взаимосвязи абиотических и биотических факторов при геоэкологической оценке состояния морских акваторий.

Презентации для выступлений на семинарах должны быть корректно оформлены. При их выполнении необходимо отобрать учебную и научную литературу по теме семинара, выполнить анализ подобранных материалов, оформить результаты изучения темы в виде презентации.

### Практические работы

Практические работы выполняются студентами персонально. Финальный файл с подготовленным проектом сдается преподавателю на проверку и оценивается им. Исходные данные для выполнения работ предоставляется преподавателем либо в начале курса, либо в виде доступа к ресурсам на облаке.

#### Практическая работа №1 Работа с внешними файлами в системе

**Основная цель:** научиться считывать данные из внешних файлов с результатами натуральных наблюдений и выполнять их визуализацию.

**Задание 1.** Прочитать из указанной преподавателем папки массив значений аргумента (**x1**) и соответствующих значений функции (**y1**) и построить график считанного файла.

**Задание 2.** Заменить считанный массив значений функций на любой другой. Убедиться в том, что система автоматически перестроит график функции.

#### Практическая работа № 2. Простейшие виды интерполяции данных.

##### 1. Линейная интерполяция экспериментальных данных.

*План выполнения работы.*

0. Прочитать экспериментальные данные из файла в папке **Данные к .../DATA-1** в массивы **X** и **Y**.

1. Определить размерность массивов или сделанное число измерений **n**

2. Построить график исходных данных **Y=Y(X)**

3. Определить в проекте пробное значение аргумента **xpr**, любое, но из интервала наблюдений в массиве **X** (для составления исходного проекта задачи и его отладки).

4. Определить номер интервала **ix**, который содержит пробное значение **xpr = ...**

5. Вычислить искомое значение **ypr=...** используя формулу:  $y_{pr} = y_{ix} + \frac{y_{ix+1} - y_{ix}}{x_{ix+1} - x_{ix}} \cdot (x_{pr} - x_{ix})$

6. Построить локальный график выбранного сегмента данных, а также и найденного искомого значения **yy = f(xx)**.

7. Выполнить контрольный расчет для заданного преподавателем значения **xx=...**

## 2. Квадратичная интерполяция экспериментальных данных.

### План выполнения работы.

1. Прочитать в массивы X и Y данные из внешних для проекта файлов, расположенных в каталоге **Данные к .../DATA-2**
2. Построить график исходных данных  $Y=Y(X)$
3. Определить пробное значение аргумента, для составления проекта задачи и его отладки.
4. Определить номер интервала  $i$ , который содержит пробное значение  $xx = I$
5. Вычислить матрицы MX и Y и посмотреть их, при выбранном интервале.

$$MX := \begin{bmatrix} x_i^2 & x_i & 1 \\ x_{i+1}^2 & x_{i+1} & 1 \\ x_{i+2}^2 & x_{i+2} & 1 \end{bmatrix} \quad Y := \begin{bmatrix} y_i \\ y_{i+1} \\ y_{i+2} \end{bmatrix}$$

6. Вычислить искомую матрицу MA  $MA := MX^{-1} \cdot Y$
7. Определить квадратичную функцию параболы -  $f(t) := MA_0 \cdot t^2 + MA_1 \cdot t + MA_2$
8. Вычислить значение  $f(t)$  в точке  $xx=I$ .
9. Построить результирующие графики выбранного сегмента данных и вычисленной параболы  $f(t)$ , а также и найденного искомого значения  $yy = f(xx)$ .
10. Выполнить контрольный расчет

## Практическая работа № 3. Сглаживание временных рядов.

### План работы.

Работа выполняется в пакете MathCad

1. Считать внешний для задачи файл с данными натуральных наблюдений **Данные к .../DATA7**, то есть ввести в задачу массивы X и Y, используя режим вставки компоненты проекта.

2. Построить график исследуемого процесса – (x,y).

3. Определить длину наблюдений N.

4. Выбрать полуплечо «окна»  $L(=3)$  и выполнить осреднение ряда Y при помощи метода

скользящего среднего:  $k := L..N - L, z_k := \frac{1}{2 \cdot L + 1} \cdot \sum_{i=k-L}^{k+L} y_i$

5. Построить в одной системе координат исходный и «сглаженный» график, т.е. графики временных рядов y и z.

6. Повторить процедуру для различных значений параметра сглаживания - L.

7. Выполнить процедуру экспоненциального сглаживания ряда Y используя следующую формулу:  $t_k = \alpha \cdot y_k + \beta \cdot t_{k-1}, t_0 = y_0, \alpha > 0, \beta > 0, \alpha + \beta = 1$

8. Построить в одной системе координат исходный и «сглаженный» график

9. Повторить процедуру для различных значений параметров сглаживания -  $\alpha$  и  $\beta$ .

## Практическая работа № 4. Метод наименьших квадратов. Уравнение линейной регрессии

### План выполнения работы.

1. Прочитать данные из внешних для проекта файлов, расположенных в каталоге

**Данные к ... /DATA-3 (x, yc)**

2. Построить график исходных данных

3. Определить число значений  $n$  аргумента (массива  $x$ )

4. Определить цикл по переменной  $i$  от 0 до  $n$ .

5. Вычислить вспомогательные коэффициенты (см. формулы (7)):

$$m1 := \sum_i x_i \quad m2 := \sum_i (x_i)^2 \quad m3 := \sum_i y_{c_i} \quad m4 := \sum_i y_{c_i} \cdot x_i$$

6. Решить систему двух линейных уравнений (8).

$$ab = \begin{bmatrix} n+1 & m1 \\ m1 & m2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} m3 \\ m4 \end{bmatrix} \quad ab = \begin{bmatrix} 1.036 \\ 0.597 \end{bmatrix}$$

7. Вычислить значения функции найденной линейной зависимости

$$y_i := ab_0 + ab_1 \cdot x_i \quad \text{искомая линейная функция } F(x)$$

8. Построить график искомой линейной функции  $F(x)$  вместе с массивом данных  $y$

### Практическая работа № 5. Численное интегрирование экспериментальных данных.

#### План выполнения работы.

0. Познакомиться с теоретическим материалом к работе.

1. Прочитать исходные данные из внешних для проекта файлов, расположенных в каталоге **Данные к ... /ДАТА-4 (xc , yc)**

2. Построить график исходных данных

3. Определить число значений  $n$  аргумента (массива  $xc$  ).

4. Определить цикл по переменной  $i$  от 0 до  $n$  .

5. Вычислить значение интеграла по формуле левых прямоугольников

$$slev = \sum_{k=0}^{n-1} y_k (x_{k+1} - x_k)$$

6. Вычислить значение интеграла по формуле левых прямоугольников

$$sprav = \sum_{k=0}^{n-1} y_{k+1} (x_{k+1} - x_k)$$

7. Вычислить значение интеграла по формуле трапеций

$$str = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{(y_k + y_{k+1})}{2} (x_{k+1} - x_k)$$

и сравнить результаты вычислений.

8. Выполнить задание по образцу и вычислить значения интегралов при различных значениях числа слагаемых  $n$  .

### Практическая работа № 6. Гармонический анализ временных рядов.

#### План выполнения работы

1. Считать внешние для задачи массивы данных с натурными наблюдениями из папки **Данные к ... /ДАТА-6** и запомнить их в массивах  $X$  и  $Y$  используя функцию вставки внешнего файла для проекта. Определить количество измерений  $n$ .

2. Построить график исследуемого процесса. Не забыть задать цикл перебора по точкам измерений:  $i:=0..n$ .

3. Выбрать количество членов ряда частичного Фурье  $K$ . Вначале, для отладки проекта, положить  $K=7$

4. Вычислить коэффициенты  $a_0$ ,  $a_k$ ,  $b_k$  отрезка ряда Фурье по формулам Бесселя.

5. Определить функцию  $F(x)$   $F(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^K (a_k \cos(k * x) + b_k \sin(k * x))$

6. Построить графики функции  $F(x)$  и исходных данных на одной координатной плоскости и убедиться в их совпадении.

7. Выполнить перебор значений параметра **K** и понять изменчивость точности приближения.
8. Записать в тетради ответ - вид отрезка ряда Фурье при **K=10**.

**Практическая работа № 7. Гармонический анализ временных рядов при наличии тренда.**

*План выполнения работы*

1. Считать из папки **Данные к .../DATA-7** внешние для проекта массивы данных и запомнить их в массивах **X** и **Y** используя функцию вставки внешнего для проекта файла. Определить количество измерений **n**.
2. Построить график исследуемого процесса, не забыв задать цикл перебора по всем точкам наблюдений:  $i=0..n$ .
3. Выполнить вычисление уравнения линейной регрессии  $Y=A*x+B$  (см. Лаб.раб. № 3)
4. Выполнить удаление тренда и сформировать новый массив анализируемого ряда по формуле  $Z=y-Y$  или  $Z_i=y_i-Y_i$
5. Выбрать количество членов отрезка ряда Фурье **K**. Вначале, для отладки проекта положить **K=7**

6. Вычислить коэффициенты  $a_0$ ,  $a_k$ ,  $b_k$  отрезка ряда Фурье по формулам

$$a_0 = \frac{2}{n+1} \cdot \sum_{i=0}^n z_i, \quad a_k = \frac{2}{n+1} \cdot \sum_{i=0}^n z_i \cdot \cos(kx_i), \quad b_k = \frac{2}{n+1} \cdot \sum_{i=0}^n z_i \cdot \sin(kx_i)$$

7. Определить функцию **F(x)**  $F(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^K (a_k \cos(k * x) + b_k \sin(k * x))$

8. Построить графики функции **F(x)** и отфильтрованного от тренда ряда **Z** данных на одной координатной плоскости и убедиться в их совпадении.

9. Вычислить сумму уравнения линейной регрессии  $Y=A*x+B$  и отрезка ряда Фурье  $F(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^K (a_k \cos(k * x) + b_k \sin(k * x))$  по формуле  $T_i=F(x_i)+A*x_i+B$

10. Построить на одной координатной плоскости графики исходного ряда и массива **T**

**4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Обща океанологи» проводится в форме текущей и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся проводится в ходе выполнения учебного процесса семестра с целью определения уровня усвоения знаний; формирования у студентов необходимых умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- Устный, на занятиях (семинар, презентация);
- Письменный отчет о выполненной практической работе после проведенного практического занятия;
- Устный доклад с использованием презентации на тематическом семинаре.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ осуществляется в процессе последовательного выполнения плана каждого из занятий учебного плана и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Общая океанология» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме дифференцированного зачета.

Итоговая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и наличие зачета по ранее успешно выполненным практическим работам, свидетельствующим об успешности освоения умений и навыков.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (текущего и итогового). Оценка по результатам зачета с оценкой – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Текущий контроль осуществляются на практических занятиях. Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность и последовательность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и мер по устранению недостатков.
3. Единство подхода к оценке всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, при проведении семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами персонально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.	Структура практической работы
3	Зачет с оценкой	Итоговой контроль по дисциплине выполняется в виде устного ответа по билетам и результатами текущего контроля.	Вопросы и билеты

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

**Зачет с оценкой по дисциплине** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета с оценкой выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговой контроль по дисциплине складывается из:

- выполнения совокупности практических работ (зачтено/незачтено);
- участия в работе семинара с представлением презентации (зачтено/незачтено);
- устного собеседования по билетам (оценка).

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине во 2 семестре является зачет с оценкой. Дифференцированный зачет по дисциплине «Основы океанологии» служит для подведения итогов работы студента в течение семестра и призван выявить уровень полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы и умения применять их в решении практических задач. По итогам дифференцированного зачета выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### **Перечень вопросов к итоговому зачету по всему курсу**

1. Климатические характеристики океанов
2. Основные физические свойства морской воды
3. Уравнение состояния морской воды
4. Соленость и химический состав вод Мирового океана
5. Горизонтальное и вертикальное перемешивание вод в океане.
6. Плотностная стратификация вод. Вертикальная устойчивость.
7. Конвективное перемешивание.
8. Тонкая термохалинная структура вод в океане.
9. Понятие о турбулентности и турбулентном перемешивании.
10. Механизмы генерации турбулентности в океане.
11. Основные характеристики процесса взаимодействия океана и атмосферы.
12. Тепловой баланс Мирового океана и его анализ
13. Понятие о водных массах и их выделение

14. Основные водные массы Мирового океана
15. Механизмы формирования и эволюции водных масс в океане.
16. Распространение, классификация и основные свойства льдов в океане.
17. Основные типы течений Мирового океана и силы их порождающие.
18. Геострофические течения и методы их расчета
19. Основные течения Мирового океана
20. Синоптические вихри в океане.
21. Океанические фронты.
22. Краткая классификация волн в океане.
23. Общая характеристика приливов
24. Изменения уровня Мирового океана.
25. Световой поток и его изменчивость. Освещенность. Прямой и рассеянный световой поток.
26. Оптические характеристики морской воды. «Желтое вещество».
27. Отражение и преломление света на поверхности океана. Закон Снеллиуса. Полное внутреннее отражение. Альbedo морской поверхности.
28. Поглощение и рассеяние света в морской воде. Закон Бугера. Показатель рассеяния среды. Ослабление света в морской воде. Степень трансформации светового потока с глубиной.
29. Цвет морской воды и цвет моря. Прозрачность морской воды. Свечение моря. Биоллюминесценция моря.
30. Отражение, преломление, рефракция, ослабление и поглощение звука в океане. Звук, инфразвук и ультразвук. Эхолот.
31. Распространение звука в морской воде. Скорость звука. Рефракция звуковых лучей. Подводный звуковой канал.
32. Затухание звука в морской воде. Реверберация. Особенности распределения скорости звука в океанах.
33. Шумы океана. Динамические, Подледные, Сейсмические, Технические шумы. Голос моря.

Пример экзаменационного билета.

**Кафедра:** Географии океана

**Дисциплина:** Основы океанологии

**Профиль подготовки:** 05.03.06 Экология и природопользование. Общий профиль.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**1 Климатические характеристики океанов:** энергообмен, широтная неравномерность, распределение суши и воды на Земле, вращение Земли, плотностная стратификация, взаимодействие с атмосферой, конвекция в полярных морях, локальные метео - климатические неоднородности, характерные масштабы времени, скорости и длины.

**2. Частные определения:** желтое вещество, основные компоненты морской воды

**3. Домашняя контрольная работа:** обработка гидрологической станции

Преподаватель \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

**Критерии и шкала оценивания:**

**ОТЛИЧНО** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты

основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

**ХОРОШО** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

Или, ответ на вопрос полностью отсутствует, или зафиксирован отказ от ответа

В случае выявления на экзамене шпаргалок, фактов списывания, использования не санкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки за экзамен «неудовлетворительно».

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Михайлов, В. Н. Гидрология: учеб. для вузов/ В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольский, С. А. Добролюбов. - 3-е изд., стер.. - М.: Высш. шк., 2008. - 462, [1] с. - (Для высших учебных заведений. География). - Библиогр.: с. 448-450. - Предм. указ.: с. 451-458. - ISBN 978-5-06-005815-4: 485.00, 485.00, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 41: УБ(39), НА(1), ч.з.N9(1)
2. ОКЕАНОЛОГИЯ. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОРСКОЙ ВОДЫ 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов. Эл. версия Архипкин В. С.; Добролюбов С. А.. Yurayt (<https://biblio-online.ru/>), 2020. Language: Russian, База данных: biblio-online.ru
3. Показеев К.В. Чаплина Т.О., Чашечкин Ю.Д. Введение в оптику океана. М. Макс Пресс. 2007. 173 с. (чит. зал, научный абонемент). Эл.версия ОКЕАНОЛОГИЯ. ОПТИКА ОКЕАНА. Учебное пособие для вузов. Книга Ву: Показеев К. В.; Чаплина Т. О.. Yurayt (<https://biblio-online.ru/>), 2020. Language: Russian, База данных: biblio-online.ru
4. Гриценко В.А., Е.К. Артищева, А.Н. Михеенко, А.В. Килесо Математические методы в географии. Учебное пособие для географов (руск., англ.): новая серия, том 1. (DVD версия) / Под ред. проф. В.А. Гриценко / Калининград. Из-во БФУ им. И.Канта, 2014. 296с. ISBN 978-5-9971-0329-3

### **Дополнительная литература:**

1. Океанология на старте XXI века/ РАН, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова; отв. ред. А. Л. Верещака. - М.: Наука, 2008. - 565, [1] с.: рис., табл., [1] л. портр., [8] л. ил. - Библиогр.: с. 492-563. - ISBN 978-5-02-035649-8: 616.00, 616.00, р. Имеются экземпляры в отделах: НА(1) Эл. Версия. Океанология на старте XXI века/ РАН, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова; отв. ред. А. Л. Верещака Книга М.: Наука, 2008 565, [1]б.: а-рис. Language: Undetermined, База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта - Книги
2. Малинин В.Н. Общая океанология. Часть 1. Физические процессы. Санкт-Петербург. РГГМУ. 2002. 341 с. (Б-ка АО ИО РАН)
3. Жуков Л.А. Общая океанология. Л.: Гидрометеиздат, 1976. (УБ, ч.з.Н1, НА)
4. Воробьев В.Н., Смирнов Н.П. Общая океанология. Часть 2. Динамические процессы. Санкт-Петербург. РГГМУ. 1999. 230 с. (Б-ка АО ИО РАН)
5. Кистович А.В., Показеев К.В., Введение в акустику океана. М. Макс Пресс. 2006. 135 с. (читальный зал научный абонемент)
6. Фундаментальные исследования океанов и морей: кн 1. (РАН, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова ; гл. ред. Н. П. Лаверов). М: Наука, 2006. 307С(чит. зал)
7. Фундаментальные исследования океанов и морей: кн 2. (РАН, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова ; гл. ред. Н. П. Лаверов). М: Наука, 2006. 535С(чит. зал)
8. Мамаев О.И. Физическая океанография. Избранные труды. М. ВНИРО. 2000. 364 с. (Б-ка АО ИО РАН, научный абонемент)
9. Гарвей Дж. Океан и атмосфера. М.: Прогресс. 1982. 184 с. (Б-ка АО ИО РАН)
10. Дрейк Ч, Имбри Дж., Кнаус Дж, Турекиан К. Океан сам по себе и для нас. М.: Прогресс. 1982. 470 с. (Б-ка АО ИО РАН)
11. Монин А.С., Озмидов Р.В. Океаническая турбулентность. Л. Гидрометеиздат. 1981. 319 с. (Б-ка АО ИО РАН)
12. Нешиба, С. Океанология: Современные представления о жидкой оболочке Земли/ С. Нешиба; Пер.с англ.Б.А.Борисова, А.Ю.Краснопевцева, Н.И.Кутузовой под ред.В.А.Буркова. - М.: Мир, 1991. - 414 с.: ил.,карт.. - Библиогр.:с.385-389. - ISBN 0-471-81761-9. - ISBN 5-03-000349-9: 29.00;15.00 р. Имеются экземпляры в отделах: всего 3: НА(3). Эл. версия Океанология: Современные представления о жидкой оболочке Земли/ Пер.с англ.Б.А.Борисова, А.Ю.Краснопевцева, Н.И.Кутузовой под ред.В.А.Буркова Ву: Нешиба,С. М.: Мир, 1991 414б.: ил.,карт. Language: Russian, База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта – Книги
13. Смирнов, Г. Н. Океанология: Учеб.для вузов по спец."Гидротехническое строительство водных путей и портов"/ Г. Н. Смирнов. - 2-е изд.,перераб.и доп.. - М.: Высш. шк., 1987. - 407 с.: ил.. - Библиогр.:с.402-405(95 назв.). - 1.30 р. Имеются экземпляры в отделах: НА(1) Эл.версия. Океанология: Учеб.для вузов по спец."Гидротехническое строительство водных путей и портов"/ Г. Н. Смирнов Книга Ву: Смирнов,Г. Н.. М.: Высш. шк., 1987 407б.: ил. Language: Russian, База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта - Книги
14. Океанология. В инженерном изложении: учебник/ Г. Н. Смирнов. Книга Ву: Смирнов,Г. Н.. Москва: Высш. шк., 1974 342б.: а-ил. Language: Undetermined, База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта - Книги
15. Океанология: Физика океана. М.: Наука, 1978, т. 1 - 376 с., т. 2 - 423 с. (Б-ка АО ИО РАН)
16. Океанология: Химия океана. М.: Наука, 1979, т. 1, 2. (Б-ка АО ИО РАН)
17. Степанов В.Н. Океаносфера. М.: Мысль, 1983. (Б-ка АО ИО РАН)
18. Федоров К.Н. Физическая природа и структура океанических фронтов. Л.: Гидрометеиздат. 1983. 296 с. (Б-ка АО ИО РАН)  
*Картографические материалы и таблицы.*
1. Атлас океанов: Тихий океан. М.: ГУНИО, 1974.
2. Атлантический и Индийский океаны. М.: ГУНИО, 1977.
3. Северный Ледовитый океан: М.: ГУНИО, 1980.
4. Атлас океанов: Проливы Мирового океана. С.-Пб.: ГУНИО, 1993.
5. CD-атлас Мирового океана - Гепко-1999.

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Общая океанология» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

**Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке учебных и учебно-научных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность задач; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает уже известные пути решения выбранного круга задач, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> поиск архивов данных в сети Интернет, наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты,	Представляет результаты ис-

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	процесс исследования по заранее установленным критериям	следования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов, обсуждение и оценка</b>	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий студентам рекомендуется вести конспектирование учебного материала. При домашней прочтении конспекта желательно обращать внимание на основные формулировки, структурно-функциональные связи между объектами или процессами, основные выводы и их прикладные аспекты. Пояснения на неясные для студента вопросы можно получить у преподавателя на следующей лекции.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях вне зависимости от темы занятия выполняется обсуждение заявленного круга задач, отмечаются достижения и недостатки сообщения, совершенствуются формулировки выводов.

Семинарские занятия по основным темам дисциплины «Общая океанология» проводятся в традиционной форме. Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами индивидуально или в составе малой группы (2-3 человека).

При подготовке презентации доклада необходимо ориентироваться на планируемое время доклада (из расчета 1 слайд ~ 1 мин), не перегружать содержание мелкими деталями и текстом. Каждый слайд должен иметь заголовок. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе.

Желательно, чтобы каждый слайд содержал только одну смысловую единицу.

**Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

При выполнении практических работ по обеим темам можно воспользоваться учебно-вспомогательными материалами из учебного пособия «Математические методы в географии» (Гриценко В.А., Е.К. Артищева, А.Н. Михеенко, А.В. Килесо Математические методы в географии. Учебное пособие для географов (руск., англ.): новая серия, том 1. (DVD версия) / Под ред. проф. В.А. Гриценко / Калининград. Из-во БФУ им. И.Канта, 2014. 296с. ISBN 978-5-9971-0329-3), в котором содержатся подробные описания близких по смыслу задач и примеры соответствующих практических работ.

В данном пособии подробно обсуждаются процедуры чтения внешних файлов с массивами экспериментальных данных, процедуры интерполяции и аппроксимации натуральных данных, расчета градиентов и интегральных оценок, а также выполнение гармонического анализа временных рядов. В пособии изложены методики построения простых моделей природных процессов на основе массивов натуральных данных.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практических работ.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является знакомство с природной системой Мирового океана и основными факторами, определяющими его изменчивость, а также приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине могут осуществляться на всех этапах реализации учебного процесса.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Общая океанология» предполагается;

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью программ MS Word и MS Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([ims-3.kantiana.ru](http://ims-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), а также пакетами MathCad фирмы MatSoft или свободный софт SMathStudio.

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Общая океанология» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Для выполнения практических работ можно воспользоваться пакетами MathCad фирмы MatSoft или свободный софт SMathStudio.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Общая экология»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.б.н. Романчук Анна Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	10
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	12
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	21
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	25
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	26
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	26
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	65
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	65

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Общая экология»

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения

**Цель освоения дисциплины «Общая экология»** – формирование теоретических знаний общих концепций и методологических вопросов общей экологии и практических навыков применять полученные знания для решения исследовательских и прикладных задач.

#### **Задачи дисциплины:**

- ознакомить студентов с основными научными понятиями и законами экологии;
- рассмотреть биолого-географических закономерностей формирования и эволюции биосферы Земли и экосистемных закономерностей ее функционирования;
- сформировать целостное естественнонаучное представление о взаимосвязи и взаимообусловленности явлений в биосфере;
- познакомить студентов с проблемами антропогенного изменения биосферы, вопросами рационального природопользования и охраны природы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет теоретические знания и практические навыки в области экологии, геоэкологии, природопользования, охраны окружающей среды, устойчивого развития для решения задач в профессиональной деятельности ОПК-2.2. Владеет навыками решения прикладных задач в профессиональной деятельности	<b>Имеет представление</b> о взаимообусловленности экологических процессов в биосфере. <b>Знает</b> основы взаимоотношения организмов и их сообществ со средой обитания; структуру и состав экологических естественных биосистем и принципы их функционирования <b>Умеет</b> анализировать причины глобального экологического кризиса и возможные пути выхода из него <b>Владеет</b> навыками практического применения полученных экологических знаний для решения практических природоохранных задач.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая экология» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.05.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 3-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-2	–	Общая экология	Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Общая экология» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов)

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>68,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>68</b>
в т. числе:	
Лекции	32
Практические занятия	32
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	39,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>экзамен</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Введение в общую экологию	5,45	2	-	-	0,20	-	-	3,25
Тема 2. Организмы и среда. Экологические факторы, закономерности из воздействия на живые организмы	12,60	4	4	-	0,60	-	-	4
Тема 3. Популяция, ее свойства. Динамика популяций. Сообщества и их классификация	12,40	4	4	-	0,40	-	-	4
Тема 4. Концепция экосистемы. Соотношение понятий экосистема, биогеоценоз, биоценоз	12,60	4	4	-	0,40	-	-	4,20
Тема 5. Классификация экосистем. Развитие и динамика экосистем	14,40	4	4	-	0,40	-	-	6
Тема 6. Биосфера как единая многокомпонентная система. Эволюция биосферы. Учение о ноосфере	12,40	4	4	-	0,40	-	-	4
Тема 7. Антропогенная деятельность. Сущность современного экологического кризиса	18,80	4	8	-	0,60	-	-	6,2
Тема 8. Природные ресурсы и их использование	12,40	4	4	-	0,40	-	-	4
Тема 9. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды	6,40	2	-	-	0,40	-	-	4
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/33Е</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>39,65</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>							

## Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение в общую экологию

Место экологии как фундаментальной науки в системе биологических наук, принципы разделения экологии на отдельные разделы по организации био- и экосистем, по группам живых организмов, по основным геосферам, основным биотопам и по отношению к человеку и его деятельности.

История развития экологии от науки о связях организма и среды до науки о закономерностях функционирования биосферы.

Экология – теоретическая основа охраны природы и рационального природопользования. Современные методы исследования взаимоотношений природы и общества.

### Тема 2. Организмы и среда. Экологические факторы, закономерности из воздействия на живые организмы

Понятие среды. Определение понятия «экологический фактор». Классификация экологических факторов Сукачева, Мончадского и др.

Учение об экологических оптимумах видов. Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.

Свет как экологический фактор. Светолюбивые и теневыносливые растения. Экологические группы растений по отношению к свету. Фотопериодизм. Растения короткого и длинного дня, сезонные и суточные биологические ритмы животных, диапауза.

Экологическая роль климатических факторов. Стенотермные и эвритермные виды. Зависимость активности организмов от температуры. Пойкилотермные и гомойотермные виды. Тепло как ограничивающий фактор. Адаптации к экстремально высоким и низким температурам.

Свойства воды и ее биологическая роль. Классификация живых организмов по их потребности в воде. Адаптация ксерофилов к дефициту влаги.

Эдафические факторы. Экологическое значение механического состава почв. Экологическое значение химических свойств почв. Экологические группы растений по отношению к реакции почвенного раствора, по отношению к солевому режиму (галофиты, нитрофилы, кальцефилы и др.).

Жизненные формы как результат приспособления организмов к действию комплекса экологических факторов. Классификация жизненных форм растений по Раункиеру. Живые организмы – индикаторы среды как комплекса экологических факторов. Биоиндикация.

### Тема 3. Популяция, ее свойства. Динамика популяций. Сообщества и их классификация

Определение понятия «популяция», метапопуляция, локальная популяция, ценопопуляция. Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, выживаемость.

Кривые выживаемости. Скорость естественного роста популяции, кривые роста. Концепция максимальной ёмкости среды. Возрастные состояния особей и возрастная структура популяций. Популяции инвазионного, гомеостатического и регрессивного типа. Унитарные и модулярные организмы.

Классификация местообитаний по их демографическому эффекту. Пространственная структура популяции. Агрегация и территориальность. Внутривидовая конкуренция.

Динамика численности популяции. Типы популяционной стратегии жизни, их классификации.

Классификация сообществ, различные подходы. Одномерная и многомерная полярная ординация. Флористическая классификация Браун-Бланке. Классификация по доминантам лесов умеренных широт Сукачева. Физиономический подход при выделении биомов и типов биомов.

Консорция – функциональная структурная единица сообщества. Представление о консорции, виды детерминанты и их консорты.

#### **Тема 4. Концепция экосистемы. Соотношение понятий экосистема, биогеоценоз, биоценоз**

Определение экосистемы, ее компоненты. Понятия «экосистема», «биогеоценоз», «биоценоз». Подходы и методы изучения экосистем. Видовое разнообразие. Значимость видов, кривые распределения. Методы оценки богатства видов, концентрации доминирования (индекс Симпсона), равномерности распределения (информационный индекс Шеннона-Винера).

Пространственная структура экосистем: вертикальная, горизонтальная. Представление о ярусности и биогеогоризонтах. Причины горизонтальной неоднородности. Парцелла.

Трофические отношения в экосистемах. Трофическая структура: автотрофы и гетеротрофы. Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи и сети. Типы пищевых цепей. Концепция трофического уровня. Размеры организмов в пищевых цепях. Способы выражения трофической структуры, экологические пирамиды, типы экологических пирамид.

Определение экологической ниши. Многомерность ниши. Ниша фундаментальная и реализованная. Динамика ниш на уровне кратковременных и долговременных изменений. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши, перекрывание ниш. Гильдия видов.

Межпопуляционные взаимоотношения в экосистеме. Межвидовая конкуренция, принцип конкурентного исключения Гаузе и дифференциация экологических ниш. Уравнение межвидовой конкуренции Лотки-Вольтерры. Конкуренция и сосуществование видов. Взаимовыгодные отношения, мутуализм и комменсализм. Микосимбиотрофия, бактериосимбиотрофия, симбиотические отношения между растениями и насекомыми и др.

Хищничество и паразитизм. Реакция хищника на плотность популяции жертвы. Уравнение хищничества Лотки-Вольтерры. Популяционные стратегии хищника и жертвы. Факторы, обеспечивающие стабильность системы «хищник-жертва». Паразитизм, сопряженная эволюция паразита и хозяина. Способы адаптации хозяина к отрицательному воздействию паразита.

Схема потока энергии в экосистеме. Концепция продуктивности. Представление о валовой и чистой первичной продукции, о чистой продукции сообщества, о вторичной продукции. Методы измерения продуктивности экосистем. Классификация экосистем по продуктивности.

#### **Тема 5. Классификация экосистем. Развитие и динамика экосистем**

Классификация экосистем по пространственному масштабу, по продуктивности, по местообитанию, по степени антропогенной трансформации и др. Наземные экосистемы, особенности среды обитания. Организмы, населяющие наземные экосистемы. Понятие биома. Функции продуцентов, консументов и редуцентов. Пресноводные экосистемы, особенности среды обитания и жизненные формы населяющих их организмов. Лентические экосистемы. Горизонтальная зональность и вертикальная стратификация в них. Лотические экосистемы. Болота и их роль в биосфере. Морские экосистемы, разнообразие жизни в них. Лиманы, их типы.

Развитие и динамика экосистем. Циклическая и флуктуационная динамика экосистем. Стадии биогеоценозического процесса. Концепция климакса. Критерии устойчивости экосистем. Отличие климаксовых и серийных экосистем. Классификация биогеоценозических сукцессий. Эндогенные сукцессии. Гологенетические и локальные экзогенные сукцессии. Антропогенные сукцессии.

## **Тема 6. Биосфера как единая многокомпонентная система. Эволюция биосферы. Учение о ноосфере**

Определение понятия биосфера. Границы биосферы. Роль В.И. Вернадского в формировании современного научного представления о биосфере. Дальнейшее развитие учения о биосфере отечественными и зарубежными учеными, роль экологии в этом процессе. Значения учения о биосфере для разработки путей оптимизации взаимодействия общества и природы.

Биосфера как единая многокомпонентная система, ее структурные элементы и характер их взаимодействия. Кру оборот вещества и энергии – основа функционирования биосферы. Механизмы функционирования биосферы: поглощение энергии Солнца, живое вещество и его геохимическая функция, потоки вещества (биогенный кру оборот) и энергии. Циклы биогенных элементов: углерода, азота, серы, фосфора. Поток энергии в биосфере.

Эволюция биосферы. Космические и планетарные предпосылки эволюции жизни. Роль биосферы в развитии Земли и человеческого общества. Характер и масштабы современного воздействия человека на биосферу. Учение о ноосфере. Научные основы и концепция мониторинга биосферных процессов.

## **Тема 7. Антропогенная деятельность. Сущность современного экологического кризиса**

Человек в биосфере. Человек как биологический вид *Homo sapiens*, его экологическая ниша. Популяционные характеристики человечества. Демографический взрыв. Урбанизация.

Характеристика антропогенной деятельности. Сравнительные масштабы естественных и антропогенных процессов в природе. Загрязнение природной среды. Основные источники загрязнения окружающей среды: энергетика, промышленность, транспорт, сельское хозяйство. Краткая характеристика выбросов в атмосферу, сбросов сточных вод, состава твердых отходов источников загрязнения. Региональные экологические проблемы вследствие загрязнения окружающей среды. Районы России с неблагоприятной экологической обстановкой.

Глобальные экологические проблемы. Влияние антропогенной деятельности на глобальный кру оборот вещества. Нарушение правила 10%. Потеря устойчивости биосферой, центры ее дестабилизации.

Проявления современного экологического кризиса: глобальное загрязнение окружающей среды, изменения климата, разрушение озонового слоя, гибель лесов, опустынивание, изменение видового состава биосферы. Возможные последствия экологического кризиса. Незаменимость биосферы для выживания человечества. Концепции выхода из экологического кризиса и сохранения биосферы. Труды Римского клуба. Концепция устойчивого развития.

## **Тема 8. Основные виды природных ресурсов, их классификация. Рациональное природопользование**

Основные виды природных ресурсов, классификация. Исчерпаемые и неисчерпаемые ресурсы. Возобновимые ресурсы. Платность природопользования. Государственный надзор и ограничение природопользования. Принципы рационального природопользования. Потенциал создания ресурсосберегающих технологий.

Система экологического права. Понятие об экологическом праве. Объекты и субъекты экологического права. Нормирование качества ОПС. Показатели качества природных сред. Принципы их измерения. Нормирование показателей. Система стандартов охраны природы. Санитарные нормы и правила. Государственная система надзора за соблюдением норм качества ОПС.

Мониторинг ОПС. Понятие о мониторинге. Параметры ОПС, подлежащие мониторингу. Методы мониторинга: инструментальный контроль, индикация, дистанционное зондирование. Органи-

зация сети мониторинга. Мониторинг наземный и аэрокосмический. Контролируемые процессы. Периодичность наблюдений. Организационные методы охраны ОПС.

Значение территорий, занятых естественными экосистемами для стабилизации биосферы. Статус особо охраняемых территорий. Заповедники, заказники. Биосферные заповедники. Охрана генофонда. Красные книги.

### **Тема 9. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды**

Основные принципы международного сотрудничества. Объекты международного сотрудничества в области охраны окружающей природной среды.

Международные экологические и природоохранные конференции в Стокгольме, Рио-де-Жанейро, Киото и др. Роль международных организаций – ФАО, ЮНЕП, ЮНЕСКО, МАГАТЭ, ВОЗ, ММО и др.

Переход к устойчивому развитию. Роль экологического воспитания, образования и культуры.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Введение в общую экологию	ОПК-2	ОПК-2.1.	рубежный	тестирование
Тема 2. Организмы и среда. Экологические факторы, закономерности из воздействия на живые организмы	ОПК-2	ОПК-2.1.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 3. Популяция, ее свойства. Динамика популяций. Сообщества и их классификация	ОПК-2	ОПК-2.1.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 4. Концепция экосистемы. Соотношение понятий экосистема, биогеоценоз, биоценоз	ОПК-2	ОПК-2.1.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 5. Классификация экосистем. Развитие и динамика экосистем	ОПК-2	ОПК-2.1.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 6. Биосфера как единая многокомпонентная система. Эволюция биосферы. Учение о ноосфере	ОПК-2	ОПК-2.1.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 7. Антропогенная деятельность. Сущность современного экологического кризиса	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	аудиторный внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы выступление на семинаре и под- готовка презен- тации тестирование
Тема 8. Природные ресурсы и их использование	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и под- готовка презен- тации тестирование
Тема 9. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды	ОПК-2	ОПК-2.1.	рубежный	тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	5	Практическая работа №1 выполняется индивидуально. Студент получает задание изучить особенности взаимодействия экологических факторов и живых организмов.
		5	Практическая работа №2 выполняется индивидуально. Студент получает задание выявить закономерности функционирования популяций и оценить степень их устойчивости на основании возрастной, половой структуры и показателя численности
		5	Практическая работа №3 выполняется индивидуально. Студент получает задание определить типы биотических взаимоотношений в сообществах; изучить пространственную структуру биоценоза
		5	Практическая работа №4 выполняется индивидуально. Студент получает задание выявить закономерности функционирования экосистем; изучить типы межвидовых взаимоотношений
		5	Практическая работа №5 выполняется индивидуально. Студент получает задание составить детритные и пастбищные цепи питания в экосистемах разного типа
		5	Практическая работа №6 выполняется индивидуально. Студент получает задание оценить продуктивность экосистем и составить последовательность сукцессий, отражающих динамику экосистем
		5	Практическая работа №7 выполняется индивидуально. Студент получает задание раскрыть главные закономерности эволюции биосферы, принципы ее функционирования; проанализировать возможности перехода к ноосфере и пути предотвращения глобального экологического кризиса

		5	Практическая работа №8 выполняется индивидуально. Студент получает задание определить зоны воздействия и влияния производства по рассеиванию загрязняющих веществ в атмосфере
		5	Практическая работа №9 выполняется индивидуально. Студент получает задание определить уровень загрязнения атмосферного воздуха
		5	Практическая работа №10 выполняется индивидуально. Студент получает задание оценить качество природных водных объектов
		5	Практическая работа №11 выполняется индивидуально. Студент получает задание определить уровень загрязнения почвы населенного пункта и оценить степень опасности для здоровья населения
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	20	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	25	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

### Вопросы для тестирования

#### К теме 1: Введение в общую экологию

1. Термин «экология» предложил

1. Э. Геккель
2. В. И. Вернадский
3. Ч. Дарвин
4. А. Тенсли

Ответ: 1

2. Какое словосочетание отражает суть термина аутоэкология?

1. экология видов
2. экология популяций
3. экология особей

4. экология сообществ

Ответ: 3

3. Метод, который не применяется для оценки качества экологического состояния территорий – метод ...

Ответ: экспертных оценок

4. Экология как наука решает следующие задачи

1. консервация эталонных участков биосферы
2. создание научной основы рационального природопользования
3. экологическая индикация свойств и компонентов среды
4. обоснование перехода от хозяйства к промыслу
5. регуляция численности человечества на Земле

Ответ: 1, 2, 3

**К теме 2: Организмы и среда. Экологические факторы, закономерности из воздействия на живые организмы**

1. Какой из перечисленных ниже факторов относится к биотическим?

1. антропогенный
2. эдафический
3. орографический
4. комменсализм

Ответ: 4

2. Экологическая толерантность организма – это ...

1. зона угнетения
2. оптимум
3. зона между верхним и нижним пределами выносливости
4. субоптимальная зона

Ответ: 3

3. Организмы с непостоянной внутренней температурой тела, меняющейся в зависимости от температуры внешней среды, называются

1. пойкилотермными
2. гомойотермными
3. гетеротермными

Ответ: 1

4. Экологическая ниша вида

1. определяет распространение и роль вида в сообществах
2. исключительно характеризует среду обитания данного вида
3. подразделяется на фундаментальную и вариативную
4. характеризует все стороны образа жизни данного вида

Ответ: 1, 4

**К теме 3: Популяция, ее свойства. Динамика популяций. Сообщества и их классификация**

1. Совокупность групп пространственно смежных экологических популяций называется

1. элементарной популяцией
2. локальной популяцией
3. географической популяцией

Ответ: 3

2. Какая форма кривой выживания характерна для млекопитающих?

1. выпуклая
2. прямая
3. вогнутая

Ответ: 1

3. Какой из перечисленных ниже факторов с наименьшей вероятностью может оказывать зависящим от плотности

1. паразитизм
2. накопление отходов
3. хищничество
4. суровая зима

Ответ: 4

4. Нарастание численности популяции тормозится рядом факторов

1. активностью паразитов, хищников
2. отсутствием доступных мест обитания
3. отсутствие патогенов
4. реакцией повреждаемых фитофагами растений
5. регулярными мероприятиями по охране видов, осуществляемыми человеком

Ответ: 1, 2, 4

**К темам 4-5: Концепция экосистемы. Соотношение понятий экосистема, биогеоценоз, биоценоз. Классификация экосистем. Развитие и динамика экосистем**

1. Абиотическая часть биоценоза называется

1. экотипом
2. экотопом
3. геоценозом
4. биоценозом

Ответ: 2

2. Роль редуцентов в экосистемах заключается

1. в создании запаса неорганических соединений
2. в разложении мертвого органического вещества
3. в потреблении готового органического вещества
4. в создании органического вещества за счет неорганических соединений

Ответ: 2

3. Какое количество вторичной продукции передается от предыдущего к последующему трофическому уровню консументов?

1. 60%
2. 50%
3. 90%
4. 10%

Ответ: 4

4. В составе устойчивой экосистемы требуется присутствие

1. достаточного числа консументов и редуцентов
2. продуцентов, консументов и редуцентов
3. достаточного числа продуцентов и редуцентов
4. достаточного числа продуцентов и консументов

Ответ: 2

**К теме 6: Биосфера как единая многокомпонентная система. Эволюция биосферы.**

#### **Учение о ноосфере**

1. Биосфера – оболочка Земли, состав, структура и свойства которой в той или иной степени определяется настоящей или прошлой деятельностью

1. животных
2. растений
3. микроорганизмов
4. живого вещества

Ответ: 4

2. К каким породам относятся органогенный известняк, нефть, уголь и т.д.?

1. химические осадочные породы
2. магматические породы
3. метаморфические породы
4. биохимические осадочные породы

Ответ: 4

3. Химическая и физико-химическая функция почвы заключается в

1. механической опоре
2. сорбции веществ и микроорганизмов
3. «памяти» биогеоценоза
4. аккумуляции и трансформации вещества и энергии

Ответ: 2

4. Функция живого вещества, связанная с накоплением тяжелых металлов (свинца, ртути, кадмия) и радиоактивных элементов в мясе рыб, называется

1. энергетической
2. средообразующей

3. концентрационной
  4. деструктивной
- Ответ: 3

**К теме 7: Антропогенная деятельность. Сущность современного экологического кризиса**

1. Совокупность геохимических процессов, вызванных горно-технической, инженерно-строительной и сельскохозяйственной деятельностью человека, называется

1. ноогенезом
2. урбанизацией
3. экоцентризмом
4. техногенезом

Ответ: 4

2. Какой поллютант обостряет респираторные заболевания и наносит вред растениям?

1. свинец
2. ртуть
3. сернистый ангидрид
4. двуокись углерода

Ответ: 3

3. К экологическим последствиям загрязнения водных экосистем следует отнести

1. накопление химических токсикантов в биоте
2. повышение устойчивости экосистем
3. снижение вероятности эвтрофикации
4. стабилизацию биологической продуктивности
5. возникновение канцерогенеза

Ответ: 1, 5

4. Последствиями выпадения кислотных осадков являются

1. выщелачивание металлов из почвы
2. повышение устойчивости лесов к природным загрязнителям и болезням
3. закисление озер и гибель гидробионтов
4. гибель хвойных и поражение лиственных лесов
5. усиленное развитие фитопланктона и эвтрофикация водоемов

Ответ: 1, 3, 4

**К теме 8: Природные ресурсы и их использование**

1. Увеличение или уменьшение использование одного ресурса увеличивает или уменьшает возможность использования другого ресурса – это ...сочетание интересов хозяйствующих субъектов

1. нейтральное
2. альтернативное
3. конкурентное
4. взаимовыгодное

Ответ: 3

2. Наиболее экологически предпочтительным методом переработки твердых бытовых отходов является

1. строительство полигонов для их захоронения
2. сжигание отходов на мусороперерабатывающих заводах
3. пиролиз при температуре 1700о
4. предварительна сортировка, утилизация и реутилизация ценных отходов

Ответ: 4

3. Платность природных ресурсов предусматривает платежи

1. за право пользования природными ресурсами и за загрязнение окружающей природной среды

2. на восстановление и охрану природы
3. на компенсационные выплаты
4. за нарушение природоохранного законодательства

Ответ: 1

4. Территории и акватории, которые полностью изъяты из обычного хозяйственного пользования с целью сохранения в естественном состоянии природного комплекса, – это

1. заказники
2. национальные парки
3. природные парки
4. государственные природные (биосферные) заповедники

Ответ: 4

**К теме 9: Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды**

1. Всемирная хартия природы была принята Генеральной Ассамблеей ООН

1. в 1980 г.
2. в 1982 г.
3. в 1990 г.
4. в 1992 г.

Ответ: 4

2. Термин «экспорт загрязнений» применяется для условного обозначения следующего процесса

1. перемещение опасных отходов из развитых стран в развивающиеся с целью их захоронения
2. перемещение загрязняющих веществ в водной или воздушной среде через национальные границы
3. перемещение экологически опасных производств из развитых стран в развивающиеся
4. приобретение жителями одних стран старой техники, бывшей в пользовании в других странах

Ответ: 3

3. Центральным элементом концепции устойчивого развития, согласно Декларации Рио (1992), является

1. сохранение природной окружающей среды
2. обеспечение экономического роста
3. развитие международных отношений
4. забота о человеке

Ответ: 4

4. Стокгольмская конференция ООН по окружающей среде состоялась

1. в 1970 г.
2. в 1972 г.
3. в 1980 г.
4. в 1982 г.

Ответ: 2

### **Перечень тем семинаров и презентаций**

1. Биогеохимические круговороты
  - 1.1. Понятие биогеохимических циклов.
  - 1.2. Виды круговоротов воды в природе: большой, или мировой, круговорот, малый или океанический, внутриконтинентальный круговорот.
  - 1.3. Круговорот биогенных элементов: углерода, кислорода, азота, серы, фосфора.
2. Антропогенное воздействие на окружающую среду
  - 2.1. Антропогенное воздействие на атмосферу: основные источники загрязнения; экологические последствия загрязнения.
  - 2.2. Антропогенное воздействие на гидросферу: источники загрязнения поверхностных водоемов и подземных вод; загрязнение и самоочищение морей и океанов.
  - 2.3. Антропогенное воздействие на литосферу: важнейшие свойства почвы как среды обитания; экосистема почвы; характеристика используемых земельных ресурсов; пути попадания загрязнений в почву, классификация почвенных загрязнений; воздействие человека на недра.
  - 2.4. Антропогенное воздействие на биотические сообщества: лес и его значение, антропогенное воздействие на лес; животный мир и его значение в биосфере; антропогенное воздействие на животных и причины их вымирания; охрана животных.
  - 2.5. Особые виды воздействия на биосферу: загрязнение среды отходами производства и потребления; безотходная и малоотходная технология; пестицидные загрязнения окружающей среды и их последствия.
3. Основы экологической безопасности
  - 3.1. Современный экологический кризис: его проявления и пути выхода из него;
  - 3.2. Показатели качества окружающей среды в России;
  - 3.3. Техногенные аварии и их последствия;
  - 3.4. Чрезвычайные природные ситуации;
  - 3.5. Экологическая экспертиза и оценка экологического риска;
  - 3.6. Экологическая безопасность.
4. Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования.
  - 4.1. Понятие, виды и формы природопользования;
  - 4.2. Основные положения рационального природопользования;

- 4.3. Природозащитные мероприятия, роль технического прогресса в защите окружающей среды;
- 4.4. Современные биотехнологии охраны окружающей среды.

## Практические работы

**Практическая работа №1 «Взаимодействие экологических факторов и живых организмов»** выполняется индивидуально. Студент получает задание изучить особенности взаимодействия экологических факторов и живых организмов. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №2 «Экология популяций. Стабильность и динамика популяций»** выполняется индивидуально. Студент получает задание выявить закономерности функционирования популяций и оценить степень их устойчивости на основании возрастной, половой структуры и показателя численности. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №3 «Биотические взаимоотношения. Биоценоз и его структура»** выполняется индивидуально. Студент получает задание определить типы биотических взаимоотношений в сообществах; изучить пространственную структуру биоценоза. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №4 «Структура экосистем»** выполняется индивидуально. Студент получает задание выявить закономерности функционирования экосистем; изучить типы межвидовых взаимоотношений. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №5 «Цепи питания, трофические уровни экосистем»** выполняется индивидуально. Студент получает задание составить детритные и пастбищные цепи питания в экосистемах разного типа. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №6 «Продуктивность экосистем. Экологические сукцессии»** выполняется индивидуально. Студент получает задание оценить продуктивность экосистем и составить последовательность сукцессий, отражающих динамику экосистем. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №7 «Биосфера и ноосфера»** выполняется индивидуально. Студент получает задание раскрыть главные закономерности эволюции биосферы, принципы ее функционирования; проанализировать возможности перехода к ноосфере и пути предотвращения глобального экологического кризиса. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №8 «Определение зоны воздействия и влияния производства по рассеиванию загрязняющих веществ в атмосфере»** выполняется индивидуально. Студент получает задание рассчитать основные параметры рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере; определить опасность загрязнения; сделать краткие выводы и предложить природоохранные мероприятия. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №9 «Определение уровня загрязнения атмосферного воздуха»** выполняется индивидуально. Студент получает задание определить к какому классу по степени воздействия на атмосферу относятся источники выбросов и предприятия; оценить качество атмосферного воздуха в городах. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №10 «Нормирование качества природных водных объектов»** выполняется индивидуально. Студент получает задание оценить содержание примесей в воде водного объекта с точки зрения санитарно-гигиенических требований; определить индекс загрязнения воды (ИЗВ). Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №11 «Оценка уровня загрязнения почвы и степени опасности для здоровья населения»** выполняется индивидуально. Студент получает задание определить категорию загрязнения почвы сельскохозяйственного назначения; определить уровень загрязнения почвы населенного пункта и оценить влияние суммарного загрязнения на здоровье населения. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Общая экология» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация, практическая работа);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Общая экология» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентом индивидуально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
5	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a>	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 16 баллов и более; *«хорошо»* – 10-15 баллов; *«удовлетворительно»* – 6-9 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-5 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Экзамен по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	55
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	20
Гестирование	25

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
75	25	100

#### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-66	3
67-82	4
83-100	5

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная литература:**

1. Карпенков, С. Х. Экология : учебник / С. Х. Карпенков. — Москва : Логос, 2020. — 400 с. — ISBN 978-5-98704-768-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163024>
2. Маринченко, А. В. Экология : учебник / А. В. Маринченко. — 7-е изд. — Москва : Дашков и К, 2018. — 304 с. — ISBN 978-5-394-02399-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105571>

### **Дополнительная литература:**

1. Клименко, И. С. Экология. Человек и биосфера в XXI веке : учебное пособие / И. С. Клименко. — Сочи : РосНОУ, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-89789-117-7. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/162171>
2. Кулакова, Е. С. Охрана окружающей среды : учебное пособие / Е. С. Кулакова. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2018. — 164 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134782>
3. Мельцаев, И. Г. Экология. Мировые экосистемы : учебное пособие / И. Г. Мельцаев. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 300 с. — ISBN 978-5-00062-334-3. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154573>
4. Сауц, А. В. Экология : учебное пособие / А. В. Сауц. — Санкт-Петербург : ИЭО СПбУТУиЭ, 2018. — 90 с. — ISBN 978-5-94047-066-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/144188>

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Общая экология» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- открытые интернет-источники:
  - [www.priroda.ru/list](http://www.priroda.ru/list) - Природа России;
  - [www.ecoline.ru](http://www.ecoline.ru) – общественная организация «Эколайн»;

- [www.biodat.ru](http://www.biodat.ru) – портал, созданный Проектом ГЭФ «Сохранение биоразнообразия», для информационной кооперации в сфере охраны живой природы России;
- [www.ecoport.ru](http://www.ecoport.ru) - Всероссийский экологический портал.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к семинарским занятиям**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Общая экология» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы**

#### ***К практической работе 1:***

1. На графике (рисунок 1) показана зависимость выживаемости соснового шелкопряда (*Dendrolimus pini*) на стадии яйца (в %) при совокупном влиянии относительной влажности воздуха (по горизонтали) и температуры воздуха (по вертикали). Укажите пределы толерантности для данного вида. При каких величинах влажности и температуры наблюдается оптимум и пессимум вида? Какой из двух факторов будет оказывать наибольшее лимитирующее действие на распространение организма и почему?

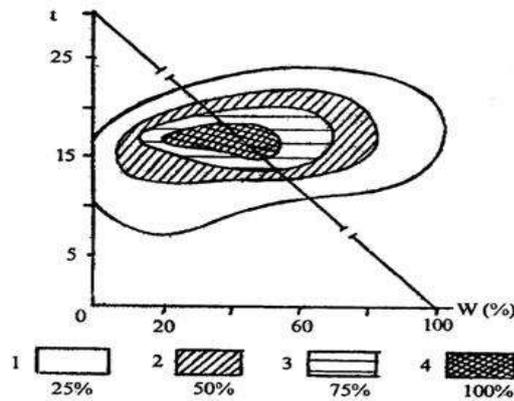


Рисунок 1 – Выживаемость соснового шелкопряда в зависимости от совокупного влияния относительной влажности и температуры воздуха

2. На рисунке 2 изображены кривые, показывающие зависимость активности полета различных видов слепней от температуры воздуха. Сравните графики и ответьте на следующие вопросы:

- какие из приведенных видов относятся к эври- или stenотермным организмам? Укажите пределы толерантности для каждого из них;
- какой из сравниваемых видов имеет наилучшую экологическую валентность и почему?
- для каких видов температура  $17^{\circ}\text{C}$  является экстремальной, а для каких – лимитирующей, и почему?

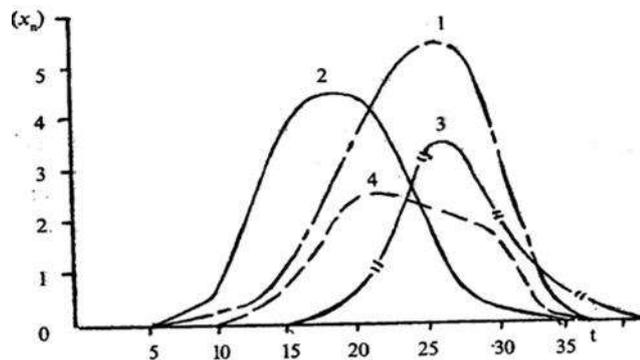


Рисунок 2 – Зависимость активности полета четырех видов слепней от температуры воздуха

3. Большинство организмов имеют различные пределы толерантности по отношению к различным факторам среды. Для описания их экологической ниши применяется специальная терминология. Так, актиния является политермным, эврифотным и олигобатным организмом, так как жаброногий рачок артемия – эвритермным, полигалинным, стенофагическим, а озерная лягушка – полигидрическим, олигофотным и эврибатным организмом. Охарактеризуйте с использованием экологической терминологии их условия обитания.

4. В каждом из предложенных примеров выберите тот фактор, который можно считать ограничивающим, т. е. не позволяющим организмам существовать в предлагаемых условиях:

- Для растений в океане на глубине 6000 м: вода; температура; углекислый газ; соленость воды; свет.
- Для растений в пустыне летом: температура; свет; вода.

В. Для скворца зимой в подмосковном лесу: температура; пища; кислород; влажность воздуха; свет.

Г. Для речной обыкновенной щуки в Черном море: температура; свет; пища; соленость воды; кислород.

Д. Для кабана зимой в северной тайге: температура; свет; кислород; влажность воздуха; высота снежного покрова.

5. В исследованиях по изучению токсического влияния ионов меди на моллюска битинию Лича было установлено, что к концентрации ниже 0,04 мг/л ионов меди взрослые особи не чувствительны (выживаемость при повышении концентрации от 0 до 0,04 мг/л составляет 100% и 95%, соответственно). При увеличении концентрации ионов меди до 0,06 мг/л смертность организмов повышается на 10%. Дальнейшее повышение концентрации до 0,1 мг/л и 2,5 мг/л приводит к смерти в 48% и 96% случаев, и лишь высокие концентрации (3,5 мг/л) приводят к 100% смертности. Какое по степени влияния на организм битинии оказывает концентрация ионов меди 1,5 мг/л? Обоснуйте свои выводы.

6. Назовите способ выживания (избегание, подчинение или сопротивление) при взаимодействии организмов с окружающей средой в следующих примерах:

- а) осенние перелеты птиц с северных мест гнездования в южные регионы зимовок;
- б) зимняя спячка бурых медведей;
- в) активная жизнь полярных сов зимой при температуре - 40 °С;
- г) переход в состояние спор бактерий при понижении температуры;
- д) нагревание тела верблюда днем на жаре с 37 до 41 °С и остывание его ночью до 37 °С;
- е) нахождение человека в бане при температуре 100 °С, при этом его внутренняя температура остается прежней - 36,6 °С;
- ж) переживание кактусами в пустыне жары 80 °С;
- з) переживание рябчиками сильных морозов в толще снега.

7. В каких условиях формируются эврибионты: в экстремальных или благоприятных? В каких условиях формируются стенобионты? Ответ поясните.

8. Где формируются стенооксибионты при длительном обитании: в водоемах, богатым кислородом; в водоемах с низким содержанием кислорода в воде; в водоемах, в которых наблюдаются значительные колебания содержания кислорода в воде? Приведите примеры.

9. Перечислите экологические группы растений по отношению к воде. Распределите следующие виды растений по этим группам: кактус, верблюжья колючка, ряска малая, камыш озерный, молочай тонкий, типчак, копытень европейский, агава, береза повислая, кувшинка белая, калужница болотная, ковыль волосатик, элодея канадская, алоэ, лютик водяной, бодяг огородный, росянка, спаргаус, полынь, эдельвейс.

10. Все экологические факторы среды делятся на три большие группы: а) абиотические, б) биотические, в) антропогенные. Ниже приведен перечень экологических факторов, которые либо необходимы организму, либо отрицательно на него воздействующие:

- 1) химический состав атмосферы;
- 2) влажность;
- 3) влияние бактерий на состав почвы;
- 4) распашка почвы плугом;
- 5) уничтожение человеком вредных растений и животных;
- 6) животные – фитофаги, поедающие растения;

- 7) химический состав морских и пресных вод;
- 8) температура;
- 9) ветер;
- 10) опыление растений насекомыми;
- 11) создание искусственных агроценозов;
- 12) барометрическое давление;
- 13) химический состав почвы;
- 14) одомашнивание животных;
- 15) радиационный режим;
- 16) возделывание культурных растений;
- 17) изменение микроклимата под пологом леса.

К каждой группе, обозначенной буквой, подберите экологические факторы, обозначенные цифрой. Ответ должен состоять из буквы и цифры.

### ***К практической работе 2:***

1. Дополните утверждение, выбрав один из вариантов, приведенных ниже. Рост популяций растений на суше чаще всего ограничен...

- а) воздействием животных-фитофагов;
- б) внутривидовой конкуренцией за свет;
- в) недостаточным количеством биогенных элементов (углерода, азота, фосфора);
- г) недостатком влаги;
- д) недостаточно эффективной деятельностью редуцентов;
- е) облигатным характером взаимодействия с симбионтами.

2. При методе квадратов для определения частоты встречаемости вида было использовано 250 квадратов размером  $1 \times 1$  м. В них мать-и-мачеха обыкновенная встречалась 75 раз, молочай татарский – 30, одуванчик лекарственный – 140, подорожник большой – 81 раз. Все эти растения были зафиксированы по отдельности в соответствующем количестве квадратов. Определите частоту встречаемости каждого вида в сообществе.

3. На пойменном лугу было описано 320 площадок, размером  $1 \times 1$  м. В них люцерна серповидная встречалась 156 раз, клевер луговой – 74 раза, лапчатка серебристая – 168 раз, тимофеевка луговая – 280 раз, пырей ползучий 300 раз. Все эти растения были зафиксированы по отдельности в соответствующем количестве квадратов. Рассчитайте частоту встречаемости каждого вида растения в данном сообществе.

4. Чему равно проективное покрытие вида X, если он встречался 315 раз в 15 квадратах из 180 (площадь одного квадрата  $4 \text{ м}^2$ )?

5. Чему равно проективное покрытие популяции ежи сборной, произрастающей на пойменном лугу, если она встречалась 248 раз в 26 квадратах из 100 (площадь одного квадрата  $2 \text{ м}^2$ )?

6. Чтобы оценить численность форели озерной в небольшом озере, был проведен контрольный отлов, при котором в сеть попали 625 особей. Все они были помечены и выпущены обратно. Через три недели повторным отловом поймано 873 половозрелые форели, из которых 98 имели метки. Определите общую численность популяции форели в данном водоеме.

7. В лесу ученые равномерно расставили ловушки на зайцев-беляков. Всего было поймано 50 зверьков. Их поместили и отпустили. Через неделю отлов повторили. Поймали

70 зайцев, из которых 20 были уже с метками. Определите, какова численность зайцев на исследуемой территории, принимая во внимание, что меченые в первый раз звери равномерно распределились по лесу.

8. Из приведенного списка факторов выберите те, которые способствуют росту численности популяции: обилие пищи; болезни; обилие паразитов; отсутствие хищников; обилие конкурентов; низкая плотность населения; высокая плотность населения; нехватка территории; неблагоприятные климатические условия; избыток территории; благоприятные условия жизни.

9. При определении численности популяции жука коровки семиточечной на площади 1 га методом изъятия на 4 площадках размером 2×2 м, заложенных внутри изучаемой площади, были получены следующие результаты (таблица 1). Определите численность популяции на исследованной площади. Какова частота встречаемости для данной популяции, если в ста исследованных квадратах вид встречался в 64 из них. Используя данные задачи, опишите возможный вариант развития популяции в будущем. На основании чего сделан ваш прогноз?

Таблица 1- Определение численности популяции методом изъятия

Номер площадки	Номер укуса	Половая структура популяции		Численность возрастных когорт (шт. особей)	
		Самки	Самцы	Взрослые прошлого года	Молодые нынешнего года
1	1	7	3	5	5
	2	4	3	5	2
	3	1	2	0	3
	4	0	1	1	0
2	1	5	4	3	6
	2	3	3	2	4
	3	2	1	1	2
	4	1	1	1	1
3	1	3	1	2	2
	2	2	0	1	1
	3	0	1	0	1
4	1	5	2	4	3
	2	3	2	2	3
	3	1	1	0	2
	4	1	0	1	0

10. По данным таблицы 2 постройте гистограммы возрастных состояний для популяции по месяцам для каждого года, принимая за 100% численность популяции ежемесячно (каждый возраст в процентах от 100%). Проанализируйте ежегодные изменения возрастной структуры популяции копытного лемминга. На основе анализа опишите, как будет выглядеть возрастная структура популяции по месяцам в летний сезон 2017. Изобразите ее графически.

Таблица 2 – Изменение возрастной структуры популяции копытного лемминга на о. Врангеля

Год	Общее количество	Месяц	Количество особей разного возраста в популяции
-----	------------------	-------	--

	особей		Взрослые прошлого года	Молодые весенние	Молодые летние
2014		Июнь	70	10	-
		Июль	48	24	8
		Август	12	4	64
2015		Июнь	84	36	-
		Июль	60	15	33
		Август	45	10	45
2016		Июнь	66	44	-
		Июль	60	12	40
		Август	45	21	164
2017		Июнь	153	51	-
		Июль	116	27	23
		Август	15	20	95

11. На одном из участков растения кормового злака – полевицы тонкой – распределены по возрастному составу следующим образом: проростки – 73 %, молодые – 9 %, взрослые плодоносящие – 16 %, старые – 2 %. Через 4 года возрастной состав полевицы тонкой на этом же участке был – 0, 3, 30, 60 % соответственно.

Начертите возрастные пирамиды полевицы тонкой. Как изменилась популяция за этот период? Что можно сказать о длительности жизни этого растения?

12. Дополните утверждение, приведенное ниже, одним из вариантов ответов: Регулярная пространственная структура популяции куницы объясняется...

- сроками размножения;
- поведенческими реакциями популяций жертв (мелкие птицы, грызуны);
- эффектом группы;
- большой однородностью местообитания;
- поведенческими реакциями особей собственной популяции;
- возможным возникновением стрессовой ситуации при ограничении по источникам питания;
- высокой выживаемостью потомства.

13. Дополните утверждение, выбрав один правильный вариант из всех приведенных ниже: Численность популяции из года в год остается постоянной потому, что:

- каждый год погибает примерно одинаковое количество особей;
- различные факторы среды противодействуют высокому проявлению биотического потенциала популяции;
- организмы размножаются более интенсивно при меньшей плотности популяции и менее интенсивно при большей ее плотности;
- организмы прекращают размножение после того, как численность популяции превысит средний уровень;
- относительное потребление хищниками особей данной популяции остается постоянным.

### ***К практической работе 3:***

1. На рисунке 1 изображены фазовые портреты различных типов биотических взаимоотношений. Постройте временную развертку для каждого из них. Объясните, к какому типу взаимоотношений относится каждый из них и приведите примеры.

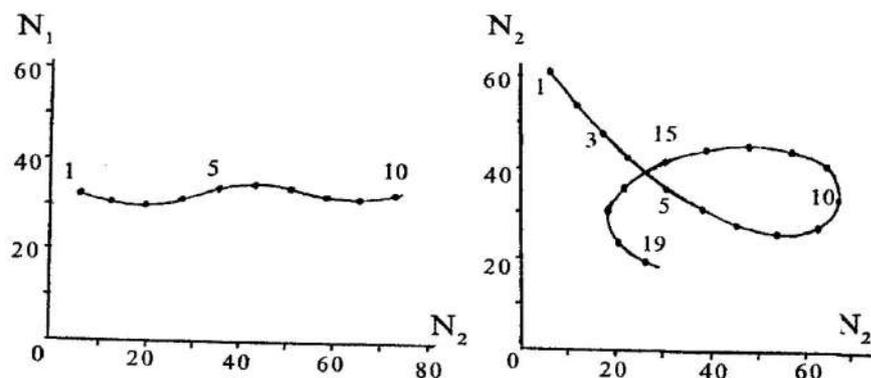


Рисунок 1 – Фазовые портреты различных вариантов биотических взаимоотношений

2. По фазовому портрету, представленному на рисунке 2, постройте временную зависимость изменения численности популяций двух видов. Приведите пример для популяции животных.

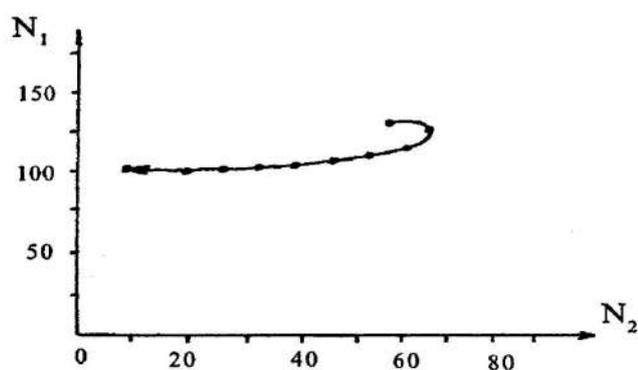


Рисунок 2 – Фазовый портрет одного из вариантов биотических отношений

3. Сопоставьте, используя таблицу 1, тип биотических отношений с его характеристикой.

Таблица 1 – Классификация биотических взаимодействий

Тип взаимодействия	Общий характер взаимодействия
1. нейтрализм	А. ни один организм не влияет на другой
2. аменсализм	Б. взаимное подавление обоих видов
3. комменсализм	В. вид 1 подавляет вид 2, но сам не испытывает отрицательного воздействия
4. паразитизм	Г. популяция паразита 1 состоит из меньших по величине особей, чем популяция хозяина 2
5. конкуренция	Д. особи хищников 1 обычно крупнее особей жертвы 2
6. мутуализм	Е. вид 1 получает пользу от объединения, виду 2 это объединение безразлично
7. протокооперация	Ж. взаимодействие благоприятно для обоих видов, но необязательно

8. хищничество	3. взаимодействие благоприятно для обоих видов и обязательно
----------------	--

4. Выберите правильные суждения:

- а) территориальное поведение у животных – способ регуляции численности популяции;
- б) хищничество, как правило, полезно для популяции жертв;
- в) организмы двух видов одинаково реагируют на повышение плотности их популяции;
- г) если в системе «хищник-жертва» хищник получает эволюционные преимущества, то его численность неограниченно увеличится;
- д) паразиты обычно намного мельче своего хозяина;
- е) постоянные норовые или гнездовые сожители называются паразитоидами.

5. Рассчитайте коэффициент общности (индекс Серенсена), если известно, что сравнивались видовые списки двух региональных фаун. В первой обнаружено 68 видов, во второй – 94. общих видов – 40.

6. Сравнивались видовые списки геоботанических описаний трех охраняемых сосняков. В первом сосняке обнаружено 180 видов, во втором – 198 видов, в третьем – 270. Число общих видов – 62. Рассчитайте индекс Серенсена.

7. Рассчитайте индекс сходства двух фитоценозов (растительных компонентов биоценозов), используя формулу Жаккара:

$$K = C \times 100\% / (A + B) - C,$$

где А - число видов данной группы в первом сообществе,

В - число видов во втором сообществе,

С - число видов, общих для обоих сообществ.

Индекс выражается в процентах сходства.

*Первый фитоценоз* - это сосняк-черничник: сосна обыкновенная, черника, брусника, блестящий зеленый мох, майник двулистный, седмичник европейский, ландыш майский, гудиера ползучая, грушанка круглолистная.

*Второй фитоценоз* - это сосняк - брусничник-зеленомошник: сосна обыкновенная, брусника, блестящий зеленый мох, ландыш майский, грушанка средняя, зимолобка, вереск обыкновенный, кукушник, плаун булавовидный.

8. Рассчитайте индекс сходства двух фитоценозов, используя формулу Жаккара. Первый располагается в заповеднике, другой в соседнем лесу, где отдыхают люди.

*Список видов первого фитоценоза:* дуб черешчатый, липа, лещина, осока волосистая, мужской папоротник, подмаренник Шульцеса, сныть обыкновенная.

*Список видов нарушенного фитоценоза:* дуб черешчатый, яблоня домашняя, липа, одуванчик лекарственный, подорожник большой, осока волосистая, земляника лесная, сныть обыкновенная, крапива двудомная, горец птичий, лопух большой, череда.

Выпишите названия видов, которые исчезли из сообщества дубравы под действием вытаптывания. Выпишите названия видов, которые появились в дубраве благодаря вытаптыванию и другим процессам, сопутствующим отдыху людей в лесу.

9. Назовите виды - средообразователи следующих биоценозов:

- а) сосняка-черничника;
- б) ковыльной степи;
- в) сфагнового болота;
- г) кораллового рифа;
- д) широколиственного леса.

10. Составьте вертикальную структуру смешанного леса: мхи; рябина; клюква; дуб; сосна; дикая яблоня; багульник; кислица; грибы; лещина; крушина; голубика; лишайники почвенные; черника; ландыш; иван-чай; осина; ель; копытень; береза; вереск; бересклет; ясень; черемуха; клен.

**К практической работе 4:**

1. Ознакомьтесь с классификацией основных способов питания организмов в экосистемах (таблица 1). К каждой трофической группе, обозначенной буквой, подберите способ питания, обозначенный цифрой. Ответ должен состоять из буквы и цифры.

Таблица 1 – Классификация основных способов питания организмов

Способ питания организмов	Трофическая группа
1. используют углерод неорганических веществ, например CO <sub>2</sub>	А. автотрофы
2. животные, питающиеся живыми растениями	Б. гетеротрофы
3. используют углерод неорганических веществ и химическую энергию	В. фотоавтотрофы
4. используют углерод органических веществ и заключенную в них энергию	Г. хемоавтотрофы
5. питаются другими животными	Д. фитофаги
6. для синтеза органических веществ используют углерод неорганических веществ и солнечную энергию	Е. зоофаги
7. питаются мертвыми органическими веществами	Ж. паразиты
8. питаются соками организма-хозяина	З. симбиотрофы
9. питаются выделениями из корней растений	И. детритофаги

2. Ознакомьтесь с таблицей 2. К каждой трофической группе, обозначенной буквой, подберите организм, обозначенный цифрой. Ответ должен состоять из буквы и цифры.

Таблица 2 - Перечень основных трофических уровней в экосистеме

Трофические уровни	Организмы
А. гетеротрофы	1. волк
Б. автотрофы	2. заяц-русак
В. Фитофаги	3. жужелица
Г. зоофаги	4. геотруп лесной
Д. паразиты	5. змея
Е. детритофаги	6. пшеница
Ж. копрофаги	7. клещ
	8. человек
	9. клен канадский
	10. голубянка
	11. блоха

3. Соотнесите понятия, обозначающие различные способы добывание пищи, с их определениями и распишите в отчете:

- а) паразит;
- б) фильтратор;
- в) хищник;
- г) собиратель;
- д) пасущийся организм.

*Определения:*

А. Организм, который активно разыскивает и убивает относительно крупные жертвы, способные убежать, прятаться или сопротивляться.

Б. Организм (имеющий, как правило, небольшие размеры), который использует живые ткани или клетки другого организма в качестве источника питания и среды обитания.

В. Организм, который поглощает многочисленные пищевые объекты, как правило, растительного происхождения, на которые он не тратит много сил.

Г. Водное животное, процеживающее через себя воду с многочисленными мелкими организмами, которые служат ему пищей.

Д. Организм, который разыскивает и поедает относительно мелкие, неспособные убежать и сопротивляться пищевые объекты.

4. Назовите тип пищевых отношений (паразитизм, фильтрация, хищничество, собирательство, пастьба), который соответствует следующим парам взаимодействующих организмов:

- а) заяц – клевер;
- б) дятел – короеды;
- в) лиса – заяц;
- г) человек – аскарида;
- д) медведь – лось;
- е) медведь – личинки пчел;
- ж) синий кит – планктон;
- з) корова – тимофеевка;

- и) гриб-трутовик – береза;
- к) карп – мотыль;
- л) стрекоза – муха;
- м) моллюск беззубка – простейшие;
- н) тля – щавель;
- о) гусеница сибирского шелкопряда – пихта;
- п) кузнечик – злак мятлик;
- р) губка – простейшие;
- с) вирус гриппа – человек;
- т) коала – эвкалипт;
- у) холерный вибрион – человек;
- ф) божья коровка – тля;
- х) муравьед – термиты.

5. Прочитайте список организмов, составьте таблицу и укажите, к каким из перечисленных групп они относятся.

Группы:

А. Фитофаги.

Б. Зоофаги.

В. Паразиты.

Г. Симбионты.

Д. Детритофаги.

*Список организмов:* волк, палочка Коха, росянка, иксодовый клещ, щука, самка комара, слон, бычий цепень, дафния, дождевой червь, личинка навозной мухи, колорадский жук, кролик, рак, рысь, гриб-трутовик, овца, карп, клубеньковые бактерии, жук-скарабей, подберезовик.

6. Из предложенного списка составьте пары организмов, которые в природе могут находиться в мутуалистических отношениях между собой: пчела, гриб-подберезовик, актиния, дуб, береза, рак-отшельник, осина, сойка, клевер, гриб подосиновик, липа, клубеньковые азотфиксирующие бактерии.

7. Из предложенного списка составьте пары организмов, между которыми в природе могут образовываться трофические связи: цапля, ива, тля, амеба, заяц-русак, муравей, водные бактерии, кабан, лягушка, смородина, росянка, муравьиный лев, комар, тигр.

8. Прочтите названия экосистем. Какая из них наиболее крупная? Постройте «матрешку» из этих экосистем.

- 1. ландшафт;
- 2. муравейник;
- 3. лесная поляна;
- 4. хвойный лес;
- 5. природный район;
- 6. биосфера.

***К практической работе 5:***

1. Перечисленные организмы-гидробионты распределите по экологическим зонам: нейстон (организмы, обитающие у поверхности воды), планктон (обитатели толщи воды, неспособные противостоять течению воды), нектон (организмы, активно плавающие в толще воды), бентос (донные организмы), перифитон (организмы, ведущие прикрепленный образ жизни):

- а) клопы водомерки;
- б) циклопы;
- в) трубочники;
- г) двустворчатые моллюски;
- д) гидра обыкновенная;
- е) личинки стрекоз;
- ж) брюхоногие моллюски;
- з) личинки комаров-звонцов.

2. Постройте схему пищевой сети экосистемы сухого луга, используя известные вам виды организмов. На основании схемы приведите примеры пастбищной и детритной цепи, а так же – трофических цепей хищничества и паразитизма.

3. Заполните недостающие звенья в пищевых цепях:

- а) одноклеточные водоросли → дафнии → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → бактерии.
- б) растение → заяц → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → бактерии
- в) зеленая водоросль → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → судак → человек
- г) растение → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → насекомоядная птица → \_\_\_\_\_.

4. Составить схему пищевой цепи из перечисленных организмов, обозначить трофические уровни и дать им определения, указать, к какому типу относится пищевая цепь:

- а) личинки падальных мух, мертвое животное, лягушка, обыкновенный уж;
- б) лиса, трава, кролик;
- в) листовая подстилка, дождевой червь, ястреб-перепелятник, черный дрозд;
- г) божья коровка, тля, сосна, насекомоядная птица, паук;
- д) кулик, береговая улитка, сорока, фитопланктон;
- е) землеройка, дождевой червь, опавшая листва;
- ж) землеройка, паук, нектар, сова, муха;
- з) короед, дятел, древесина;
- и) мышь, заяц, семена;
- к) личинки насекомых, торф, хариус, белый медведь.

5. На рисунке 1 представлена схема трофических связей в экосистеме. Выделите основные трофические уровни. Сколько трофических цепей изображено на рисунке?



Рисунок 1 – Схема трофической сети в экосистеме

6. Составьте пищевую цепь, включающую пять компонентов, которыми являются: обитатели таежной зоны; обитатели тундровой зоны; степной зоны; широколиственных лесов; влажного тропического леса.

7. Рассмотрите пищевую цепь: пшеница – мышевидный грызун – лиса – клещ. Объясните, почему пищевая цепь, как правило, начинается с автотрофов. Какие трофические уровни составляют группу редуцентов? Какие трофические уровни входят в группу консументов? Может ли экосистема существовать без продуцентов? Редуцентов?

8. В какой экосистеме образуется детрит – запас мертвых органических веществ? Найдите из перечня организмы, которые питаются детритом: земляной червь, лунный копр, крот, жужелица. Какова роль этих организмов в экосистеме?

**К практической работе 6:**

1. Для экосистем, указанных в таблице 1, рассчитать чистую первичную продукцию, продуктивность сообщества. Сравнить экосистемы. Пояснить, какие сообщества являются стабильными и почему.

Таблица 1 - Годовая продукция в экосистемах, ккал/ м<sup>2</sup> в год

Показатель потока энергии в экосистемах	Экосистема					
	Поле люцерны	Посадка сосны	Сосновый лес	Большой ручей	Дождевой лес	Прибрежный пролив
Валовая первичная продукция	24400	12200	11500	20800	45000	5700

Дыхание автотрофов	9200	4700	6500	12000	32000	3200
Дыхание гетеротрофов	800	4600	3000	6800	13000	2500

2. По данным, приведенным в таблице 2, определить, какой из видов более эффективно использует энергию пищи на рост и накопление жировых запасов.

Таблица 2 - Продукция, тыс. кал/ га

Вид	Корм		Вторичная продукция
	потребленный	усвоенный	
Малый суслик	535	427	40
Степной суслик	278	206	54

3. Пользуясь правилом экологической пирамиды, подсчитайте, какая площадь соответствующего биогеоценоза может выкормить одну особь последнего звена в цепи питания:

- а) планктон – нехищная рыба – щука 10 кг;
- б) планктон – нехищная рыба – скопа 5 кг;
- в) планктон – нехищная рыба – орлан-белохвост 6 кг;
- г) растения – беспозвоночные – карп 3 кг.

Биологическая продуктивность планктона 600, донной растительности 1000 г/м<sup>2</sup> в год (в пересчете на сухую биомассу).

4. Зная правило десяти процентов, рассчитайте:

А. Сколько нужно травы, чтобы вырос один орел весом 5 кг. Уровни пищевой цепи: орел, трава, заяц.

Б. Сколько понадобится фитопланктона, чтобы выросла одна щука весом 10 кг. Уровни пищевой цепи: зоопланктон, мелкие рыбы, щука, окунь, фитопланктон.

В. Сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один медведь весом 300 кг. Уровни пищевой цепи: лосось, мелкие рыбы, медведь, зоопланктон, фитопланктон.

Г. Сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один синий кит весом 150 т. Уровни пищевой цепи: синий кит, фитопланктон, зоопланктон.

5. Выберите правильные суждения:

- а) существование любой экосистемы зависит от постоянного притока энергии;
- б) в экосистеме биогенные элементы могут быть использованы лишь однократно;
- в) все биоценозы обязательно включают автотрофные растения;
- г) поддержание жизнедеятельности организмов и круговорот вещества в экосистемах возможны только за счет постоянного притока энергии;
- д) агроценоз, как искусственно созданная экосистема, может длительно существовать без вмешательства человека и обладает саморегуляцией;
- е) каждый живой организм в результате жизнедеятельности меняет вокруг среду, изымая из нее часть веществ и насыщая ее продуктами метаболизма.

6. Дополните утверждение, выбрав один наиболее правильный вариант из всех приведенных ниже: Популяции редуцентов в наземных экосистемах чаще всего ограничены в своем развитии ...

- а) нехваткой источников питания;
- б) постоянным воздействием хищников и паразитов;
- в) абиотическими условиями обитания;
- г) скоростью создания органического вещества на уровне продуцентов;
- д) их территориальным поведением.

7. Составьте последовательность сукцессии сибирского леса, расположив нижеперечисленные процессы по порядку:

- сосново-кедровый лес;
- зарастание кустарниками;
- березовый и осиновый лес;
- сосновый лес;
- кедрово-пихтовый лес;
- смешанный сосново-лиственный лес;
- вейниковый луг.

8. Составьте последовательность процесса зарастания водоема со дна, расположив нижеперечисленные процессы по порядку:

- заросли широколиственных рдестов;
- прибрежная растительность: лютик, ситняг болотный;
- подводные луга: водяные мхи, харовые водоросли, элодея;
- прибрежная растительность мелководий: осока, рдест, хвощ;
- заросли растений с плавающими листьями: кубышка, кувшинка;
- планктон;
- сообщества кустарников и деревьев.
- камыш и тростник.

***К практической работе 7:***

1. Раскройте главные закономерности эволюции биосферы, придерживаясь схемы описания этапов, показанных в таблице:

Этап	Процессы на Земле	Сущность процессов, их последствия	Геологический период (сроки)
1. Добиотическая эволюция	Образование планеты Земля. Возникновение атмосферы. Образование органических веществ. Появление круговорота органических веществ		
2. Биотическая эволюция	Возникновение жизни. Появление фотосинтезирующих растений и т.д.		

2. Выберите правильные утверждения:

1) место планеты Земля в иерархической организации Вселенной: Вселенная (метагалактика) – галактика Млечный путь – Солнечная система – Земля;

- 2) около 3,5–4 млрд лет назад, когда жизнь на Земле начала зарождаться, существовали атмосфера, гидросфера, почва;
- 3) энергия, заключенная в нефти, угле, торфе – это энергия Солнца, запасенная растениями;
- 4) кислород в атмосфере появился в результате разложения воды;
- 5) благодаря биологическому круговороту веществ биосфера обеспечивает стабильные условия существования всех видов организмов, включая человека;
- 6) почву В.И. Вернадский назвал биокосным веществом, так как она состоит из минеральных компонентов, органических соединений и живых организмов;
- 7) почва была сформирована после заселения суши живыми организмами;
- 8) живые организмы не играют значительной роли в разрушении горных пород и растительных остатков.

3. Пестицид ДДТ, нашедший широкое применение при борьбе с насекомыми-вредителями в 1970-е годы, был спустя некоторое время запрещен. Объясните, используя рис.1, почему это произошло.

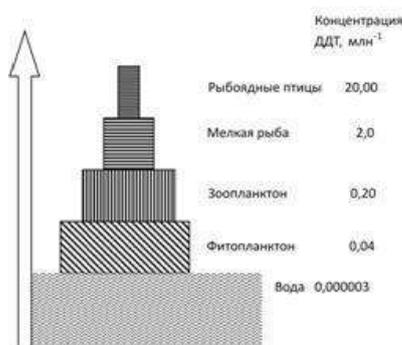
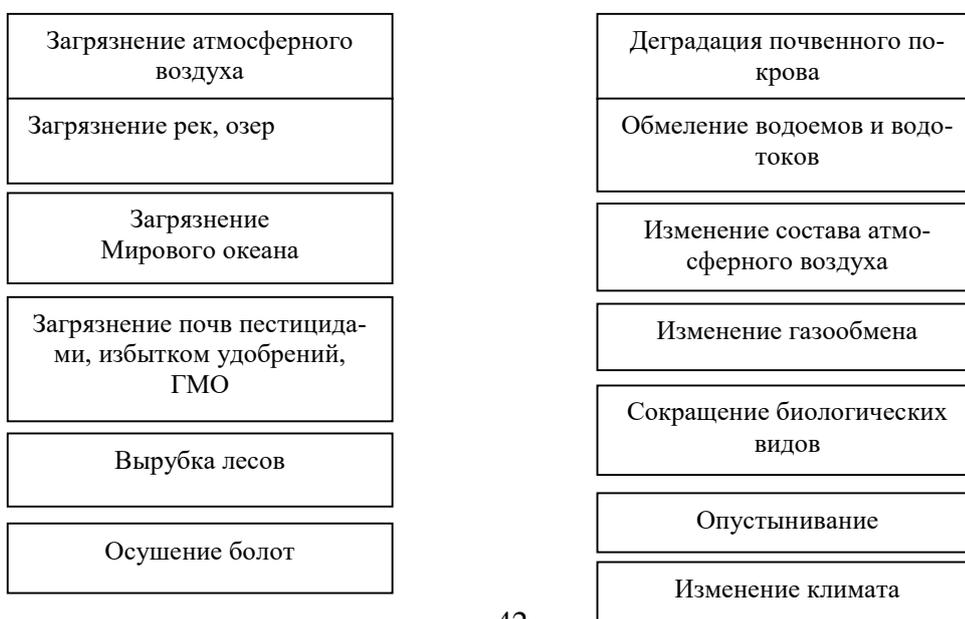


Рисунок 1 – Аккумуляция пестицидов (на примере ДДТ) в водной экосистеме

4. К процессам, происходящим в биосфере, часто применяют принцип Ле Шателье – Брауна для объяснения причины поддержания в биосфере уравновешенного динамического состояния. Всеобщая связь явлений ведет к тому, что каждое изменение в биосфере может повлечь за собой другие, часто совсем неожиданные последствия. С помощью рис.2 изобразите схему взаимодействий между компонентами окружающей среды, процессами и явлениями. Стрелками и пунктирными линиями обозначьте прямые и обратные связи, последствия и другие взаимодействия и ответные реакции природных объектов, которые считаете необходимым отметить.



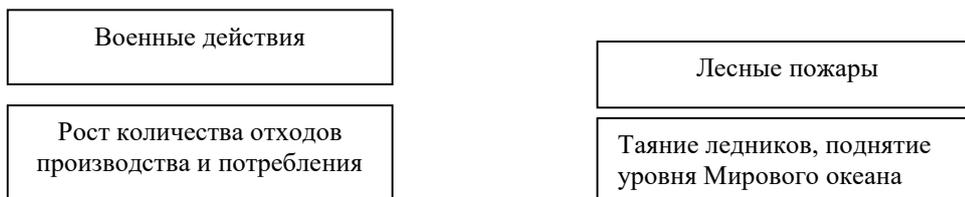


Рисунок 2 - Всеобщая связь природных явлений и антропогенных воздействий  
 Обозначения: → – влияет напрямую; ↔ – оба процесса взаимосвязаны; --- – влияет косвенно

5. Месторождения свинца, ртути, урана, каменного угля, нефти, газа образовались в далеком геологическом прошлом. Они никогда не участвовали в естественном биосферном круговороте, однако после того, как были вовлечены человеком в хозяйственную деятельность, оказались включенными в биогеохимический круговорот Земли. Проанализируйте, чем обусловлена потребность человечества в этих полезных ископаемых, на какой приблизительно срок их хватит, какое количество отходов образуется при их добыче, переработке, транспортировке и оцените опасность при вовлечении соединений свинца, ртути, урана, углерода в биосферные круговороты.

6. Биологический (малый) круговорот является функцией:

- а) сообщества производителей и разрушителей органических веществ;
- б) сообщества производителей и разрушителей органических веществ;
- в) сообщества продуцентов и консументов;
- г) сообщества производителей, потребителей и разрушителей органических веществ.

7. Пути спасения и развития человечества в условиях планетарного экологического кризиса рассматриваются учеными в нескольких вариантах:

а) ученые уже в ближайшее время изобретут новые способы получения дешевой энергии и придумают долговечные супер-материалы, на производство которых не потребуются невозобновляемые ресурсы, а потому не следует их экономить сейчас;

б) полезные ископаемые тратятся, а окружающая среда загрязняется так стремительно, что нет никакой надежды на выживание человечества в условиях надвигающегося глобального экологического кризиса, ведь крупный бизнес, от власти которого зависят все, никогда не захочет снизить прибыль, что неизбежно при организации серьезных природоохранных мероприятий;

в) человеческая цивилизация сохранится, если поколениям, которые придут после нас, достанется «живая» планета и достаточное количество ресурсов, но для этого необходима гармонизация взаимоотношений человека и природы, создание общества устойчивого развития, т. е. такого, которое равномерно увеличивает благосостояние людей, не разрушая окружающей среды.

Какой из вариантов кажется вам наиболее реалистичным? Ответ обоснуйте.

8. Чем отличается производство продукции в биосфере естественной экосистемой от производственной деятельности, осуществляемой человеком в агроэкосистеме?

9. Человек должен перейти от позиции антропоцентризма к биоцентризму (экоцентризму), поскольку он – часть биосферы, которая формирует такие условия его жизни, как:

- а) сила тяготения Земли, чистая вода, озоновый экран;
- б) кислород атмосферы, магнитное поле Земли, плодородная почва;
- в) плодородная почва, чистая вода, пригодный для дыхания атмосферный воздух;
- г) плодородная почва, чистая вода, благоприятный климат, гравитация.

10. Какое развитие человечества можно считать устойчивым:
- а) такое, при котором общество развивается, но не разрушает своей природной основы;
  - б) такое, при котором приоритетны интересы экономического развития;
  - в) такое, при котором главенствует решение экологических проблем;
  - г) такое, при котором удовлетворяются потребности нынешнего поколения людей, но лишаются такой возможности будущие поколения.

### К практической работе 8:

#### Задание

1. Рассчитать основные параметры рассеивания ЗВ в атмосфере.
2. Определить опасность загрязнения.
3. Сделать краткие выводы и предложить природоохранные мероприятия

#### Порядок выполнения работы

Максимальная приземная концентрация загрязняющих веществ от одиночного точечного источника выброса круглого сечения, выбрасывающего нагретую пылевоздушную смесь,

$$C_{\max} = \frac{AMFm\eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}$$

где  $A$  – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы;  
 $M$  – интенсивность выброса загрязняющего вещества, г/с;  
 $F$  – коэффициент, учитывающий скорость оседания загрязняющих веществ в атмосфере;

$H$  – высота источника выброса от поверхности земли, м;

$V_1$  – объем выбрасываемой пылегазовоздушной смеси, м<sup>3</sup>/с;

$$\Delta T = T_r - T_b,$$

$T_r$  – температура газовой смеси, °С;

$T_b$  – температура атмосферного воздуха, принимаемая для района расположения предприятия и 13 ч самого жаркого месяца по СНиПу;

$\eta$  – коэффициент, учитывающий влияние аэродинамических условий, здесь  $\eta = 1$ ;  $m$  и  $n$  – коэффициенты, учитывающие условия выброса пылегазовоздушной смеси.

Коэффициенты  $m$  и  $n$  зависят от параметров:

$$f = 1000 \frac{\omega_0^2 D}{H^2 \Delta T};$$

$$\vartheta_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V_1 \Delta T}{H}},$$

де  $\omega_0$  – скорость выхода газовой смеси из источника выброса (трубы), м/с;

$D$  – диаметр источника выброса, м.

При  $f < 100$   $m = (0,67 + 0,1 \sqrt{f} + 0,34 \sqrt[3]{f})^{-1}$ ; если  $\vartheta_m \geq 2$ , то  $n = 1$ ; если  $0,5 \leq \vartheta_m < 2$ , то  $n = 0,532 \vartheta_m^2 - 2,13 \vartheta_m + 3,13$ ; если  $\vartheta_m < 0,5$ , то  $n = 4,4 \vartheta_m$ .

Коэффициент  $F$  принимает следующие значения в зависимости от состояния загрязняющих веществ и эффективности пылеулавливания:

Вещество	Эффективность пылеулавливания, %	$F$
Газообразные вещества	-	1
Твердые частицы	90	2
	75-90	2,5
	<75	3

Расстояние от источника выбросов до точки с максимальной приземной концентрацией

$$x_{\max} = \frac{5-F}{4} dH$$

де  $H$  – высота источника выброса, м.

Параметр  $d$  определяется следующим образом:

при  $\vartheta_m \leq 0,5$   $d = 2,48(1+0,28)$ ;

при  $0,5 < \vartheta_m < 2$   $d = 4,95\vartheta_m(1+0,28)$ ;

при  $\vartheta_m > 2$   $d = 7\sqrt{\vartheta_m} (1+0,28)$ .

Величина опасной скорости ветра, соответствующей полученным значениям  $C_{\max}$  и  $x_{\max}$ , также зависит от параметра  $\vartheta_m$ : если  $\vartheta_m \leq 0,5$ , то  $U_{\max} = 0,5\vartheta_m$ ; если  $0,5 < \vartheta_m < 2$ , то  $U_{\max} = \vartheta_m$ ; если  $\vartheta_m > 2$ , то  $U_{\max} = \vartheta_m(1 + 0,12\sqrt{f})$ .

Таблица 1 – Варианты заданий

Вариант	$H$ , м	$D$ , м	$\omega_0$ , м/с	$T_{\text{ч}}$ , °C	$T_{\text{в}}$ , °C	$M_{\text{з}}$ , г/с	$M_{\text{SO}_2}$ , г/с	$M_{\text{NO}_x}$ , г/с	$A$	$\Gamma$ , %
1	30	1,4	8,2	120	25,1	15,5	12,1	4,3	160	90
2	32	1,42	7,8	125	22,2	15,4	12,0	4,1	200	90
3	30	1,41	7,9	126	23,3	15,3	12,1	4,5	200	89
4	34	1,44	7,7	130	23,5	15,3	12,2	4,2	180	88
5	30	1,3	8,0	135	23,4	16,5	13,0	4,4	160	87
6	36	1,46	7,9	140	30,1	15,2	12,3	3,4	180	86
7	28	1,48	8,0	135	24,3	15,1	12,4	4,5	200	86
8	40	1,50	8,1	120	25,1	15,0	12,5	4,2	180	82
9	42	1,38	8,3	115	21,2	15,5	12,0	4,3	200	80
10	41	1,41	8,2	116	20,3	15,8	12,7	4,6	200	75
11	31	1,28	8,4	126	15,9	15,8	12,1	2,3	180	75
12	32	1,22	7,9	125	12,3	15,9	12,0	2,4	200	75
13	33	1,21	7,9	127	13,5	15,4	12,1	2,5	140	75
14	34	1,34	7,8	132	20,1	15,5	12,2	2,3	140	78
15	35	1,35	8,1	136	13,9	16,8	13,0	2,4	160	78
16	36	1,46	7,8	141	22,2	16,2	12,5	3,5	250	78
17	37	1,49	8,2	138	25,1	16,1	12,4	4,1	160	72
18	38	1,52	8,1	129	26,2	16,0	12,5	3,2	140	72

19	39	1,48	8,4	125	20,9	17,5	12,0	4,4	200	72
20	41	1,46	8,5	126	22,1	17,8	12,7	3,6	180	72
21	42	1,41	8,1	140	16,1	16,5	12,1	3,3	180	65
22	43	1,43	8,8	145	17,2	16,4	12,0	3,1	140	90
23	40	1,44	8,9	146	20,3	16,3	12,1	3,5	160	90
24	44	1,45	8,7	132	21,5	15,8	12,2	3,2	180	80
25	45	1,47	8,0	138	13,9	16,6	13,0	4,1	160	70

### ***К практической работе 9:***

- Задание:** 1. определить, к какому классу по степени воздействия на атмосферу относятся источники выбросов;  
 2. определить, к какому классу по степени воздействия на атмосферу относятся предприятия;  
 3. определить качество атмосферного воздуха;  
 4. найти класс экологического состояния атмосферы.

### ***Порядок выполнения работы***

По степени воздействия на атмосферный воздух источники выбросов подразделяются на 6 классов: IA; I; II; III; IV; V. Отнесение того или иного источника выброса к определенному классу производится через расчет параметров R и ТПВ (параметр требуемого потребления воздуха). Параметр разбавления R приближенно показывает, во сколько раз для заданного отношения D/H (где D – диаметр устья источника, H – высота, м) нужно разбавить чистым воздухом выбрасываемую газозоодушную смесь для того, чтобы концентрация примеси в ней стала равной ПДК<sub>i</sub>мр.

$$R_{ji} = \frac{D_j}{H_j + D_j} \times \frac{C_{ji}}{ПДК_{i\text{мр}}}$$

i – вещество,

j – источник,

D<sub>j</sub> – диаметр устья источника,

H<sub>j</sub> – высота источника,

C<sub>ji</sub> – концентрация i-го вещества в устье источника, мг/м<sup>3</sup>.

$$C_{ji} = \frac{M_{ji}}{V_j}$$

V<sub>j</sub> – объем выбрасываемой из источника газозоодушной смеси, м<sup>3</sup>/с;

M<sub>ji</sub> – количество i-го вещества, выбрасываемого j-м источником, г/с;

ПДК<sub>i</sub>мр – максимально разовая ПДК, мг/м<sup>3</sup>; в случае отсутствия ПДК<sub>i</sub>мр вместо нее принимается ПДК<sub>сс</sub> или ОБУВ (ориентировочно безопасный уровень воздуха) (табл.13).

ТПВ показывает расход чистого воздуха, который требуется для разбавления выбросов до концентраций, соответствующих предельно допустимым.

$$ТПВ_{ji} = 10^3 \times \frac{M_{ji}}{ПДК_{i\text{мр}}}$$

Расчетные параметры  $R_{ij}$  и  $ТПВ_{ij}$  сравнивают с табл.1 и определяют класс источника выброса.

Таблица 1 - Классификация источников выбросов загрязняющих веществ по степени воздействия на загрязнение воздушного бассейна

<b>R</b>	<b>ТПВ, м<sup>3</sup>/с</b>				
	$>10^5$	$10^4 - 10^5$	$10^3 - 10^4$	$10^2 - 10^3$	$<10^2$
$>1000$	IA	I	II	III	III
100 - 1000	I	II	II	III	III
50 - 100	II	II	III	III	IV
5 - 50	II	III	III	IV	IV
$<5$	III	III	IV	IV	IV

Определяем класс предприятия по степени его воздействия на атмосферный воздух через расчет параметра  $\Pi_i$ :

$$\Pi_i = \sum_{j=1}^n ТПВ_{ji} R_{ji}$$

Расчетный параметр  $\Pi_i$  сравнивается с табличным (табл.2) и устанавливается класс предприятия. В случае, когда предприятием выбрасывается несколько загрязняющих веществ из нескольких источников, класс предприятия определяется по веществу, имеющему максимальное значение  $\Pi_i$ .

Таблица 2 - Классификация предприятий по степени воздействия на загрязнение воздушного бассейна

<b><math>\Pi</math>, м<sup>3</sup>/с</b>	<b>Класс предприятия</b>
$>10^8$	I
$10^8 - 10^6$	II
$10^6 - 5 \times 10^4$	III
$<5 \times 10^4$	IV

Класс предприятия определяется по большему значению  $\Pi_i$  – II класс.

Оценка качества атмосферного воздуха основана на сравнении фактически измеренной концентрации с ПДК.

При одновременном присутствии нескольких загрязняющих веществ, обладающих эффектом суммации, их безразмерная концентрация  $X$  не должна превышать единицу:

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i} \leq 1$$

Чем больше кратность превышения ПДК, тем хуже качество воздуха. Чем выше безразмерный показатель  $X$  для веществ с аддитивным действием, тем хуже качество воздуха.

На практике в воздухе имеется, как правило, несколько загрязняющих веществ. Поэтому для оценки качества воздуха применяется комплексный показатель – индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), который равен сумме нормированных по ПДК и при-

веденных к концентрации диоксида серы средних содержаний загрязняющих веществ.

Для одного вещества:

$$I = \left( \frac{\bar{C}}{ПДК_{cc}} \right)^k$$

$\bar{C}$  – средняя за год концентрация, мг/м<sup>3</sup>;

$ПДК_{cc}$  – среднесуточная ПДК загрязняющих веществ, мг/м<sup>3</sup>; в случае отсутствия  $ПДК_{cc}$  вместо нее принимается  $ПДК_{мр}$  или ОБУВ.

$k = 1,7$  – класс опасности первый;

$k = 1,3$  – класс опасности второй;

$k = 1,0$  – класс опасности третий;

$k = 0,9$  – класс опасности четвертый.

Для нескольких веществ:

$$I = \sum_i^n I_i = \sum_i^n \left( \frac{C_i}{ПДК_{cc}} \right)^{k_i}$$

На практике для сравнения качества атмосферного воздуха разных городов используются данные по первым пяти веществам в ряду по степени убывания показателя  $I_i$ .

Классы экологического состояния атмосферы определяют по 4-балльной шкале, где класс нормы соответствует уровню загрязнения ниже среднего, класс риска равен среднему уровню, класс кризиса выше среднего уровня. Ранжирование экологического состояния атмосферы по классам осуществляется через расчет комплексного индекса загрязнения атмосферы (табл.3).

Таблица 3 - Уровни загрязнения атмосферного воздуха

класс экологического загрязнения атмосферы	I
норма	<5
риск	5 - 8
кризис	8 - 15
бедствие	>15

Таблица 4 - Варианты заданий (исходные данные)

Вариант	Номер источника	H, м	D, м	V, м <sup>3</sup> /с	M, г/с	Вещество
1	1	120	4,2	101,6	12,02 25,3	Сернистый ангидрид Двуокись азота
2	1	18	0,2	8,0	10,0 7,5 1,25	Толуол Ксилол Бутилацетат
3	1	10	0,5	9,2	12,0 5,5	Аммиак Сероводород
4	1	7	0,3	8,0	7,0	Толуол

					3,2 4,5	Ксилол Бутилацетат
5	1	11	0,7	6,0	3,5 2,25 1,87	Mn и его соединения Оксид железа Хром шестивалентный
6	1	20	0,5	11,0	4,8 3,9 5,8	Оксид углерода Диоксид азота Сажа
7	1	12	0,3	6,1	2,8 1,7 3,0	Оксид углерода Диоксид азота Сажа
8	1	8	1,0	6,0	6,0 5,48	Аммиак Сероводород
9	1	80	3,0	80	10,0 22,0	Сернистый ангидрид Двуокись азота
10	1	15	0,45	4,0	0,55 0,48 0,12	Mn и его соединения Оксид железа Хром шестивалентный

Таблица 5 - Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ЗВ), мг/м<sup>3</sup>

Вариант	Город А				Город В			
	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	ТВЧ	Прочие ЗВ	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	ТВЧ	Прочие ЗВ
1	0,1	0,02	0,1	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0,004; MnO <sub>2</sub> 0,001; пропилен 2,0; FeO 0,02	0,03	0,05	0,3	FeO 0,1; пыль зерновая 0,5; стирол 0,005
2	0,15	0,07	0,1	кислота азотная 0,2; Cr <sup>6</sup> 0,007; сажа 0,06; толуол 0,3	0,06	0,1	0,15	Пыль абразивная 0,1; ТЭС 2x10 <sup>-6</sup> ; СО 5,2
3	0,04	0,07	0,2	Пропилен 3,0; Hg 0,0005; скипидар 1,6	0,02	0,1	0,32	HNO <sub>3</sub> 0,35; фурфурол 0,06; пыль бумажная 0,3
4	0,07	0,08	0,7	Фурфурол 1,3; скипидар 1,3; сажа 0,15	0,11	0,03	0,1	Hg 0,0007; ацетон 0,8; зола сланцевая 0,08
5	0,03	0,12	1,2	Ксилол 0,35; FeO 0,06; бутилацетат 0,27	0,1	0,1	0,1	Кислота уксусная 0,1; стирол 0,003; пропилен 3,0
6	0,04	0,05	0,15	Толуол 1,8; ТЭС 4x10 <sup>-6</sup> ; H <sub>2</sub> S 0,01	0,02	0,07	0,1	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,17; фурфурол 0,08; толуол 1,3
7	0,1	0,15	0,03	Стирол 0,005; пыль механическая 0,05; оксид меди 0,003	0,03	0,1	0,12	Аммиак 0,12; ацетон 0,3; пыль зерновая 0,05
8	0,13	0,01	0,1	ТЭС 4,7x10 <sup>-6</sup> ; пропилен 1,0; кислота уксусная 0,05	0,04	0,17	0,4	Фенол 0,1; сажа 0,07; пыль зерновая 0,07
9	0,18	0,02	0,18	Бутиацетат 0,22; MnO <sub>2</sub> 0,003; фурфурол 0,03	0,15	0,08	0,05	Скипидар 1,2; сажа 0,12; метилмеркаптан 20x10 <sup>-6</sup>
10	0,09	0,21	0,1	Стирол 0,005; сажа	0,11	0,06	0,1	Тетраэтилсвинец

				0,04; HNO <sub>3</sub> 0,2								3x10 <sup>-6</sup> ; свинец 0,0007; пыль бумажная 0,3
--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Таблица 6 - Среднегодовая концентрация С, мг/м<sup>3</sup>

Вариант	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	ТВЧ	Hg	Фе-нол	H <sub>2</sub> S	Фур-фурул	Cr <sup>+6</sup>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HNO <sub>3</sub>	MnO <sub>2</sub>	ацетон
	K <sub>i</sub> =1	K <sub>i</sub> =1,3	K <sub>i</sub> =1,0	K <sub>i</sub> =1,7	K <sub>i</sub> =1,3	K <sub>i</sub> =1,3	K <sub>i</sub> =1	K <sub>i</sub> =1,7	K <sub>i</sub> =1,3	K <sub>i</sub> =1,3	K <sub>i</sub> =1,3	K <sub>i</sub> =0,9
1	0,08	0,2	0,15	0,0005					0,2		0,003	0,45
2	0,1	0,19	0,16		0,008			0,0025		0,15		
3	0,03	0,08	0,17			0,008			0,13			0,40
4	0,04	0,17	0,18	0,0007				0,0035		0,2		
5	0,05	0,16	0,19				0,14		0,08		0,002	
6	0,06	0,15	0,20			0,015				0,25		
7	0,09	0,14	0,21		0,011				0,1			0,35
8	0,1	0,13	0,22			0,021		0,005		0,12		
9	0,11	0,12	0,13	0,001					0,3		0,004	
10	0,12	0,11	0,11				0,09			0,3		0,2

Таблица 7 - Перечень веществ, загрязняющих атмосферный воздух

Вещество	ПДК <sub>мр</sub> , мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>сс</sub> , мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
Азота диоксид	0,085	0,04		2
Аммиак	0,2	0,04		4
Ангидрид сернистый	0,5	0,05		3
Ацетон	0,35	0,35		4
Бензин	5,0	1,5		4
Бутилацетат	0,1	0,1		4
Ванадия пятиокись		0,002		1
Взвешенные вещества	0,5	0,15		3
Дибutilфтал			0,1	4
Железа оксид		0,04		3
Зола сланцевая	0,3	0,1		3
Кальция хлорид			0,05	3
Керосин	0,2		1,2	4
Кислота уксусная		0,06		3
Кислота щавелевая	0,2		0,015	2
Ксилол		0,2		3
Мазутная зола электростанций	0,01	0,002		2
Марганец и его соединения		0,001		2
Меди оксид	9x10 <sup>-6</sup>	0,002		2
Метилмеркаптан				2
Натрия гидроокись			0,01	2
Полиэтилен			0,01	2
Пропилен	3,0	3,0		3
Пыль абразивная			0,04	3
Пыль бумаги			0,1	3
Пыль древесная			0,1	3
Пыль зерновая	0,2	0,03		3
Пыль меховая			0,03	3
Ртуть металлическая		0,0003		1

Сажа	0,15	0,05		3
Свинец и его неорганические соединения	0,001	0,0003		1
Сероводород	0,008			2
Скипидар	2,0	1,0		4
Стирол	0,04	0,002		2
Тетраэтилсвинец			$3 \times 10^{-6}$	1
Толуол	0,6	0,6		3
Уайт-спирит			1,0	4
Углерода оксид	5,0	3,0		4
Фенол	0,01	0,003		2
Фурфурол	0,05	0,05		3
Хром шестивалентный	0,0015	0,0015		1
Кислота серная (по молекуле H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	0,3	0,1		2
Кислота азотная (по молекуле HNO <sub>3</sub> )	0,4	0,15		2

**К практической работе 10:**

**Условия выпуска сточных вод в водоемы**

Условия выпуска сточных вод в водоемы определяются Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. Согласно этим правилам для веществ, загрязняющих водные объекты, установлено раздельное нормирование в зависимости от категории водопользования.

Существует два основных типа водопользования:

1) для нужд населения (I категория – хозяйственно-питьевых нужд, пищевой промышленности и II категория – для коммунально-бытовых целей, т.е. плавание, занятия спортом и т.п.);

2) для рыбохозяйственных нужд (I категория – для обеспечения сохранения и воспроизводства особо ценных пород рыб, чувствительных к содержанию кислорода в воде и II категория – для других видов рыб и водных промысловых организмов).

Общие требования к составу и свойствам воды в водоемах после выпуска в них сточных вод, подвергшихся необходимой очистке, приводятся в табл. 1.

Таблица 1 - Допустимые изменения состава воды в водоемах после выпуска в них сточных вод

Показатели воды после выпуска в них сточных вод	Требования к составу воды в водоеме			
	Хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения		Рыбохозяйственного назначения	
	Категории		Категории	
	I	II	I	II
Взвешенные вещества, мг/л	Допускается увеличение не более, чем на 0,25                      0,75                      0,25                      0,75			
Растворенный кислород, мг/л	≥ 4		≥ 6	
БПК*, мг/л	Не должно превышать 3                      6                      3                      6			

\*БПК – биохимическое потребление кислорода. Служит количественным показателем загрязненности воды органическими веществами, которые способны к биохимическому окислению в присутствии растворенного кислорода. БПК не эквивалентна общей концентрации органического вещества в воде. Такой концентрации эквивалентна химическая потребность воды в кислороде (ХПК) и только в том случае, если данное вещество может окисляться бихроматом. БПК составляет лишь часть ХПК: для одних веществ, большую, для других - меньшую. Для веществ, не способных к биохимическому окислению (биохимически жестких), БПК вообще равна нулю при достаточной большой ХПК.

Предельно допустимая концентрация того или иного вещества в водоеме устанавливается по тому признаку вредного действия (влияние на здоровье населения, на органолептическое или общесанитарное состояние водоема), который характеризуется меньшей пороговой концентрацией. Так как этот признак вредности определяет характер наиболее вероятного неблагоприятного действия наименьших концентраций вещества, он получил название лимитирующего признака вредности (ЛПВ). Лимитирующий признак вредности должен всегда сопровождать предельно допустимую концентрацию, характеризуя ее с основной качественной стороны (табл. 2 и 3).

Таблица 2 - Предельно допустимые концентрации вредных химических веществ в воде водных объектов, используемых для нужд населения

Наименование ингредиента	ЛПВ	ПДК, мг/л	Класс опасности
Нефтепродукты (нефть многосернистая)	Органолептический	0,1	4
Железо ( $Fe^{2+}$ )	----”----	0,3	3
Медь ( $Cu^{2+}$ )	----”----	1,0	3
Марганец ( $Mn^{2+}$ )	----”----	0,1	3
СПАВ (алкилсульфонаты)	----”----	0,5	3
Хром ( $Cr^{3+}$ )	Санитарно-токсикологический	0,5	3
Фенол	Органолептический	0,001	
Кобальт ( $Co^{2+}$ )	Санитарно-токсикологический	0,1	2
Никель ( $Ni^{2+}$ )	----”----	0,02	2
Метанол	----”----	3,0	2
Азот нитратов ( $NO_3^-$ )	----”----	45	3
Свинец ( $Pb^{2+}$ )	----”----	0,01	2
Формальдегид	----”----	0,05	2
Азот аммиака	Органолептический	1,5	4
Цинк ( $Zn^{2+}$ )	Общесанитарный	1,0	3
Молибден	Санитарно-токсикологический	0,25	2
Мышьяк	----”----	0,01	1
Натрий	----”----	200	2
Азот нитритов ( $NO_2^-$ )	----”----	3,3	2
Пероксид водорода	----”----	0,1	2
Ртуть	----”----	0,0005	1

Кадмий	----"----	0,001	2
Сульфаты	Органолептический	500	4
Хлориды	----"----	350	4

Таблица 3 - Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей

Наименование ингредиента	ЛПВ	ПДК, мг/л
Азот аммиака	Токсикологический	0,05
Азот нитритов	----"----	0,08
Кобальт (Co <sup>2+</sup> )	----"----	0,01
Медь (Cu <sup>2+</sup> )	----"----	0,001
Железо (общее)	----"----	0,1
Никель (Ni <sup>2+</sup> )	----"----	0,01
Цинк (Zn <sup>2+</sup> )	----"----	0,01
Марганец	----"----	0,01
Метанол	----"----	0,1
Свинец	----"----	0,1
Формальдегид	----"----	0,1
СПАВ (алкилсульфонаты)	----"----	0,5
Сульфаты	----"----	100
Хром (III)	----"----	0,07
Азот нитратов	Санитарно-токсикологический	40
Хлориды	Санитарно-токсикологический	300
Нефтепродукты	Рыбохозяйственный	0,05

Научно обоснован принцип гигиенического нормирования при одновременном присутствии в воде нескольких вредных веществ. Вещества одного ЛПВ проявляют аддитивное действие. Это означает, что общее воздействие двух или нескольких веществ одного ЛПВ (содержащихся в предельно допустимой концентрации каждое) будет таким же, как если бы какое-нибудь из них, присутствуя в воде в единственном числе, содержалось в двух или нескольких ПДК.

Для веществ одного ЛПВ, относящихся к 1 и 2 классам опасности при хозяйственно-питьевом и коммунально-бытовом водопользовании, сумма отношений концентраций (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>...C<sub>n</sub>) каждого из веществ в контрольном створе к соответствующим ПДК не должна превышать единицы. Для всех нормированных веществ при рыбохозяйственном водопользовании при поступлении в водные объекты нескольких веществ с одинаковым лимитирующим признаком вредности и с учетом примесей, поступающих в водный объект от вышерасположенных источников, сумма отношений концентраций (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>...C<sub>n</sub>) каждого из веществ в контрольном створе к соответствующим ПДК не должна превышать единицы, т. е.:

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1.$$

Выше перечисленные состав и свойства воды водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования должны соответствовать нормативным требованиям в створе, расположенном на водотоках в одном километре выше ближайшего по течению пункта водопользования (водозабор для хозяйственно-питьевого водоснабжения, места купания организованного отдыха, территория населенного пункта и т. д.). Состав и свойства воды рыбохозяйственных водоемов должны удовлетворять рыбохозяйственным требованиям в створе, определяемом в каждом конкретном случае органами рыбоохраны, но не далее, чем в 500 м от места выпуска сточных вод.

*Задачи для самостоятельного решения:*

1. В воде водного объекта, используемого для рыбохозяйственных целей, обнаружены цинк в концентрации 0,007 мг/л и азот аммиака в концентрации 0,0012 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

2. В воде водного объекта хозяйственно-питьевого назначения обнаружены азот нитритов в концентрации 1,5 мг/л и СПАВ в количестве 0,5 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

3. В воде водного объекта хозяйственно-питьевого назначения обнаружены железо в концентрации 0,15 мг/л и медь в концентрации 0,65 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

4. В воде водного объекта, используемого для рыбохозяйственных целей, обнаружены азот нитритов в концентрации 0,007 мг/л и азот аммиака в концентрации 0,0025 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

5. В воде водного объекта, используемого для рыбохозяйственных целей, обнаружены марганец в концентрации 0,005 мг/л и железо в концентрации 0,045 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

6. В воде водного объекта хозяйственно-питьевого назначения обнаружены железо в концентрации 0,2 мг/л и медь в концентрации 0,75 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

7. В воде водного объекта, используемого для рыбохозяйственных целей, обнаружены формальдегид в концентрации 0,047 мг/л и метанол в концентрации 0,025 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

8. В воде водного объекта хозяйственно-питьевого назначения обнаружены железо в концентрации 0,07 мг/л, марганец в концентрации 0,04 мг/л и медь в концентрации 0,75 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

### **Оценка качества воды**

Существует несколько способов оценки качества воды в зависимости от вида водопользования: оценка состояния поверхностных вод, гигиеническая классификация поверхностных водных объектов культурно-бытового назначения по степени загрязнения, гигиеническая классификация подземных вод по степени влияния техно-

генного фактора и правила таксации вод для установления их рыбохозяйственной ценности.

**Индекс загрязнения воды (ИЗВ)** применяется для оценки состояния поверхностных водных объектов в системе Росгидромета. Оценка базируется на анализе нормированных к ПДК значений содержания загрязняющих веществ в воде. При расчете индекса используется шесть компонентов загрязнителей. В качестве обязательных показателей рассматриваются биохимическое потребление кислорода за 5 сут (БПК<sub>5</sub>) и содержание растворенного кислорода. Кроме этих двух показателей в расчет включаются четыре загрязняющих вещества с максимальными значениями нормированных показателей.

Расчет по БПК<sub>5</sub> и растворенному кислороду проводится на основе специальных норм, которые применяются в зависимости от значений биохимического потребления кислорода или содержания растворенного кислорода в воде.

Нормы по БПК<sub>5</sub> следующие:

норма 1	норма 2	норма 3
более 15 мгО <sub>2</sub> /л	3-15 мгО <sub>2</sub> /л	не более 3 мгО <sub>2</sub> /л

При расчете нормированной величины значение БПК делится на соответствующую норму.

Нормы содержания растворенного кислорода следующие:

норма 6	норма 12	норма 20	норма 30	норма 40	норма 50	норма 60
более 6 мг/л	6-5 мг/л	5-4 мг/л	4-3 мг/л	3-2 мг/л	2-1 мг/л	1-0 мг/л

При расчете нормированной величины норма делится на содержание кислорода. Вычисление ИЗВ проводится по соотношению:

$$\text{ИЗВ} = \frac{\sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{\text{ПДК}_i}}{6},$$

где  $C_i$  – фактическая концентрация  $i$ -го вещества (для БПК<sub>5</sub> и растворенного кислорода в формулу вводятся нормированные величины, полученные приведенными выше способами).

Необходимо иметь в виду, что ПДК загрязняющего вещества, применяемая в расчете, зависит от назначения водоема (рыбохозяйственного назначения или для нужд населения). В результате вычисления по формуле средней нормированной величины по шести компонентам получаем индекс загрязнения воды (ИЗВ), который в зависимости от численного значения соответствует одному из семи классов загрязнения воды (табл. 4).

Таблица 4 - Классификация загрязненных пресных и морских вод по ИЗВ

Класс загрязнения	Характеристика загрязнения	Значение ИЗВ	
		Пресные воды	Морские воды
I	Очень чистая вода	< 0,3	< 0,25

II	Чистая вода	0,3-1,0	0,25-0,74
III	Умеренно загрязненная вода	1,0-2,5	0,75-1,24
IV	Загрязненная вода	2,5-4,0	1,25-1,74
V	Грязная вода	4,0-6,0	1,75-3,0
VI	Очень грязная вода	6,0-10,0	3,1-6,0
VII	Чрезвычайно грязная вода	> 10,0	> 6,0

Недостатки использования ИЗВ определяются зависимостью его величины от перечня изученных компонентов-загрязнителей вод.

*Задачи для самостоятельного решения:*

1. Химический анализ воды из водоема хозяйственно-питьевого назначения показал следующее:

№	Наименование показателей	Значение показателей, мг/л
1	Взвешенные вещества	9,8
2	Нефтепродукты	0,09
3	БПК <sub>5</sub>	2,5
4	Растворенный кислород	8,7
5	Медь	0,002
6	Цинк	0,05
7	Свинец	0,0005
8	Хлориды	113,68
9	сульфаты	188,16

Дать характеристику загрязнения воды.

2. Химический анализ воды из водоема хозяйственно-питьевого назначения показал следующее:

№	Наименование показателей	Значение показателей, мг/л
1	Взвешенные вещества	11,3
2	Нефтепродукты	0,03
3	БПК <sub>5</sub>	3,1
4	Растворенный кислород	3,6
5	Молибден	0,0025
6	Хром	0,003
7	Железо (общ.)	0,16
8	Азот аммиака	0,27

Дать характеристику загрязнения воды.

3. Химический анализ воды из водоема рыбохозяйственного назначения (1 категории) показал следующее:

№	Наименование показателей	Значение показателей, мг/л
1	Взвешенные вещества	16
2	Нефтепродукты	0,04
3	БПК <sub>5</sub>	1,22
4	Растворенный кислород	9,48

5	СПАВ	0,015
6	Азот аммонийный	0,12
7	Железо (общ.)	0,1
8	Медь	0,002
9	Цинк	0,004
10	Хлориды	109,54

Дать характеристику загрязнения воды.

4. Химический анализ воды из водоема культурно-бытового назначения показал следующее:

№	Наименование показателей	Значение показателей, мг/л
1	Взвешенные вещества	26,5
2	БПК <sub>5</sub>	1,72
3	Растворенный кислород	11,4
4	СПАВ	0,012
5	Натрий	141,2
6	Хлориды	136,77
7	Сульфаты	307,2

Дать характеристику загрязнения воды.

5. Химический анализ воды из водоема хозяйственно-питьевого назначения показал следующее:

№	Наименование показателей	Значение показателей, мг/л
1	Взвешенные вещества	12
2	Фенолы	0,0006
3	БПК <sub>5</sub>	1,94
4	Растворенный кислород	12,6
5	Натрий	126,6
6	Азот аммонийный	0,54
7	Железо (общ.)	0,11
8	Мышьяк	0,006
9	Кадмий	0,0008
10	Никель	0,005

Дать характеристику загрязнения воды.

6. Химический анализ воды из водоема рыбохозяйственного назначения (II категории) показал следующее:

№	Наименование показателей	Значение показателей, мг/л
1	Взвешенные вещества	8,0
2	Нефтепродукты	0,02
3	БПК <sub>5</sub>	1,48
4	Растворенный кислород	9,22
5	СПАВ	0,001
6	Азот аммонийный	0,23
7	Нитриты	0,062
8	Хлориды	107,7

9	Сульфаты	211,4
---	----------	-------

Дать характеристику загрязнения воды.

7. Химический анализ воды из водоема хозяйственно-питьевого назначения показал следующее:

№	Наименование показателей	Значение показателей, мг/л
1	Взвешенные вещества	19,5
2	БПК <sub>5</sub>	2,18
3	Растворенный кислород	13,0
4	Натрий	236,44
5	Медь	0,003
6	Цинк	0,01
7	Свинец	0,0005
8	Марганец	0,024
9	Нитриты	0,12
10	Нитраты	9,46

Дать характеристику загрязнения воды.

8. Химический анализ воды из водоема культурно-бытового назначения показал следующее:

№	Наименование показателей	Значение показателей, мг/л
1	Взвешенные вещества	4
2	Нефтепродукты	0,02
3	Фенолы	0,003
4	БПК <sub>5</sub>	0,82
5	Растворенный кислород	6,26
6	СПАВ	0,05
7	Железо (общ.)	0,7
8	Мышьяк	0,003
9	Кадмий	0,001
10	Никель	0,02
11	Хром	0,3

Дать характеристику загрязнения воды.

9. Химический анализ воды из водоема хозяйственно-питьевого назначения показал следующее:

№	Наименование показателей	Значение показателей, мг/л
1	Взвешенные вещества	11,5
2	Нефтепродукты	0,08
3	БПК <sub>5</sub>	1,68
4	Растворенный кислород	15,1
5	Железо (общ.)	0,1
6	Марганец	0,06
7	Хлориды	121,5
8	Сульфаты	216
9	Нитраты	4,24

Дать характеристику загрязнения воды.

10. Химический анализ воды из водоема рыбохозяйственного назначения (I категории) показал следующее:

№	Наименование показателей	Значение показателей, мг/л
1	Взвешенные вещества	6,05
2	Фенолы	0,003
3	БПК <sub>5</sub>	1,34
4	Растворенный кислород	8,53
5	СПАВ	0,015
6	Азот аммонийный	0,173
7	Нитриты	0,062
8	Нитраты	2,78
9	Медь	0,002
10	Цинк	0,005

Дать характеристику загрязнения воды.

### *К практической работе 11:*

#### **Задание**

1. Определить категорию загрязнения почв сельскохозяйственного использования.
2. Определить уровень загрязнения почвы населенного пункта и оценить влияние суммарного загрязнения на здоровье населения.

#### **Порядок выполнения работы**

Опасность загрязнения тем выше, чем больше фактическое содержание ЗВ в почве  $C$ , т.е., чем больше значение коэффициента  $K_0$  превышает единицу; коэффициент опасности определяется следующим образом:

$$K_0 = C / \text{ПДК}$$

Таблица 1 – Категории почв сельскохозяйственного использования, загрязненных химическими веществами

Категория загрязненности почв	Характеристика загрязненности	Возможное использование территории	Предлагаемые мероприятия
I. Допустимая	Содержание химических веществ в почве превышает фоновое, но не выше ПДК	Использование под любые культуры	Снижение уровня воздействия источников загрязнения почвы. Осуществление мероприятий по снижению доступности токсикантов для растений (известкование, внесение органических удобрений)
II. Умеренно опасная	Содержание химических веществ в почве превышает ПДК при лимитирующем обще-	Использование под любые культуры при условии контроля качества	Мероприятия, аналогичные категории I. При наличии веществ с лимитирующим миграцион-

	санитарном, миграционном водном и миграционном воздушном показателях вредности, но ниже допустимого уровня по транслокационному показателю	сельскохозяйственных растений	ным водным и миграционным воздушным показателями проводится контроль за содержанием этих веществ в рабочих зонах и в воде местных водоисточников
III. Высокo опасная	Содержание химических веществ в почве превышает их ПДК при лимитирующем транслокационном показателе вредности	Использование под технические культуры. Использование под сельскохозяйственные культуры ограничено с учетом растений – концентраторов	Кроме мероприятий указанных для категории I, обязательный контроль за содержанием токсикантов в растениях – продуктах питания и кормах. При необходимости выращивания растений – продуктов питания – рекомендуется их перемешивание с продуктами, выращенными на чистой почве
IV. Чрезвычайно опасная	Содержание химических веществ в почве превышает их ПДК в почве по всем показателям вредности	Использование под технические культуры или исключение из сельскохозяйственного использования. Лесо-защитные полосы	Мероприятия по снижению уровня загрязнения и связыванию токсикантов в почве. Контроль за содержанием токсикантов в зоне дыхания сельскохозяйственных рабочих и в воде местных источников

Опасность загрязнения тем выше, чем выше класс опасности загрязняющих веществ. Отнесение наиболее опасных загрязняющих веществ, попадающих в почву из выбросов, сбросов, отходов к тому или иному классу опасности, проводится в соответствии с данными таблицы 2.

Таблица 2 – ПДК химических веществ в почве и допустимые уровни содержания по показателям вредности

Вещество	ПДК почвы с учетом фона, мг/кг	Показатели вредности			
		Транслокационный	Миграционный		Общесанитарный
			водный	воздушный	
Подвижная форма					
Cu	3,0	3,5	72,0	-	3,0
Ni	4,0	6,7	14,0	-	4,0
Zn	23,0	23,0	200	-	7,0
Co	5,0	25,0	>1000	-	5,0
Водорастворимая форма					
F	2,8	2,8	-	-	5,0
Валовое содержание					
Sb	4,5	4,5	4,5	-	500
Mn	1500	3500	1500	-	1500
V	150	170	350	-	150

Mn+V	1000+100	1500+150	2000+200	-	1000+100
Pb	30	35	260	-	30,0
As	2,0	2,0	150	-	10,0
Hg	2,1	2,1	33,3	2,5	5,0
Pb+Hg	20+1,0	20+1,0	30+2,0	-	30+2,0
KCl	560	1000	560	1000	5000
Нитраты	130	180	130	-	225
Бенз(а)пирен	0,02	0,2	0,5	-	0,02
Бензол	0,3	3,0	10,0	0,3	50,0
Толуол	0,3	0,3	100	0,3	50,0
Изопропилбензол	0,5	3,0	100	0,5	50,0
Альфа-метилстирол	0,5	3,0	100	0,5	50,0
Стирол	0,1	0,3	100	0,1	1,0
Ксилолы	0,3	0,3	100	0,4	1,0
H <sub>2</sub> S	0,4	160	140	0,4	160
S элементарная	160	180	380	-	160
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	160	180	380	-	160
Отходы флотации угля	3000	9000	3000	6000	3000
Комплексные гранулированные удобрения (КГУ)	120	800	120	800	800
Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ)	80	>800	80	>800	800

*Пример:* на определенном участке территории установлено присутствие в почве меди с содержанием подвижных форм, равном 3,2 мг/кг, и свинца с концентрацией 25 мг/кг. Определить категорию загрязненности почвы и возможность ее использования для выращивания сельскохозяйственной продукции; установить характер возможного использования данной территории и мероприятия по снижению токсического воздействия почвенных загрязнений.

На основании данных табл.2 находим: ПДК меди с учетом фона – 3,0 мг/кг, ПДК свинца с учетом фона – 30,0 мг/кг.

Допустимые уровни содержания:

- по транслокационному показателю – медь – 3,5 мг/кг, свинец – 35 мг/кг;
- по миграционному водному показателю вредности – медь – 72,0 мг/кг, свинец – 260,0 мг/кг;
- по общесанитарному показателю вредности – медь – 3,0 мг/кг, свинец – 30,0 мг/кг.

Уровень содержания меди в почве превышает ее ПДК (3,0 мг/кг) и допустимый уровень при лимитирующем общесанитарном показателе вредности (3,0 мг/кг), но ниже допустимого уровня по транслокационному показателю вредности (3,5 мг/кг). Следовательно, в соответствии с табл.1 категория загрязненности почв медью – умеренно-опасная.

Уровень содержания свинца в почве не превышает ПДК и допустимые уровни по всем лимитирующим показателям вредности, в соответствии с табл.1 категория загрязненности почв свинцом – допустимая.

Исходя из комплексной оценки загрязненности почвы, устанавливаем, что категория ее загрязненности – умеренно-опасная.

Данная территория может использоваться под любые культуры при условии контроля качества сельскохозяйственных растений и проведения мероприятий по снижению доступности для них имеющихся токсикантов, т.е меди и свинца.

Оценка уровня загрязнения почв населенных пунктов проводится по двум показателям: коэффициенту концентрации отдельного вещества  $K_c$  и суммарному показателю загрязнения  $Z_c$  при наличии в почве нескольких загрязняющих компонентов.

Коэффициент концентрации ЗВ определяется отношением

$$K_c = C/C_{\phi},$$

где  $C$  – реальная концентрация данного химического вещества в почве, мг/кг;

$C_{\phi}$  – фоновая концентрация в почве данного вещества, мг/кг.

Суммарный показатель загрязнения равен сумме коэффициентов концентраций загрязняющих почву химических элементов:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_c - (n-1)$$

де  $n$  – число учитываемых ЗВ.

Оценка опасности загрязнения почв по найденному суммарному показателю  $Z_c$  проводится с помощью данных табл.3.

Таблица 3 - Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю

Категория загрязнения почв	Показатель $Z_c$	Изменения показателей здоровья населения в очагах загрязнения
I. Допустимая	Менее 16	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимум функциональных отклонений
II. Умеренно опасная	16-32	Увеличение общего уровня заболеваемости
III. Высоко опасная	32-128	Увеличение общего уровня заболеваемости, числа часто болеющих детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционирования сердечно-сосудистой системы
IV. Чрезвычайно опасная	Более 128	Увеличение заболеваемости детей, нарушение репродуктивной функции женщин (увеличение случаев токсикоза беременности, преждевременных родов, мертворождаемости, гипотрофии новорожденных)

Таблица 4 – Варианты заданий для примера 1

Вариант	Токсикант	Концентрация, мг/кг	Вариант	Токсикант	Концентрация, мг/кг
---------	-----------	---------------------	---------	-----------	---------------------

1	Никель Медь	8,0 75,0	14	Бенз(а)пирен Никель	0,4 13,0
2	Цинк Фтор	20,0 4,0	15	Бензол Кобальт	0,25 1300,0
3	Кобальт Ванадий	12,0 120,0	16	Толуол Марганец	0,45 2000,0
4	Фтор Мышьяк	1,5 8,0	17	Изопропилбен- зол Сурьма	2,5 55,0
5	Сурьма Ртуть	46,0 2,8	18	Изопропилбен- зол Никель	4,0 12,0
6	Марганец Мышьяк	3000,0 3,0	19	Альфаметил- стирол Нитраты	0,4 400,0
7	Ванадий Цинк	115,0 38,0	20	Стирол КГУ	0,2 650,0
8	Свинец Никель	240,0 3,5	21	Ксилол Кобальт	92,0 75,0
9	Свинец Сурьма	42,0 10,0	22	Сероводород Фтор	150,0 3,0
10	Мышьяк Свинец	4,0 60,0	23	Элементарная сера Бенз(а)пирен	190,0 0,4
11	Ртуть Цинк	3,5 20,0	24	Серная кислота Сурьма	145,0 5,0
12	Нитраты Медь	150,0 65,0	25	ОФУ Бензол	8000,0 44,0
13	Бенз(а)пирен Свинец	0,15 39,0	26	КГУ Толуол	600,0 98,0

Таблица 5– Варианты заданий для примера 2

Вариант	Концентрация загрязняющих веществ в почве, мг/кг											
	Li	Be	S	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Cd	Hg	Pb
1	61	12	4100	220	740	92	-	-	-	-	-	-
2	-	23	2350	630	1700	66	250	-	-	-	-	-
3	-	-	6100	420	1350	80	350	41	-	-	-	-
4	-	-	-	345	770	170	64	80	300	-	-	-
5	-	-	-	-	3200	31	195	230	510	12	-	-
6	-	-	-	-	-	22	250	215	68	9	0,3	-
7	-	-	-	-	-	-	46	112	265	41	0,1	130
8	55	-	5200	-	415	-	400	-	48	-	0,09	-
9	-	41	-	190	-	44	-	178	-	14	-	66
10	-	-	3210	520	-	-	120	190	-	-	0,07	313
11	116	15	-	-	2345	132	-	-	148	29	-	-
12	-	-	-	590	1100	143	-	-	-	35	0,15	280
13	96	38	4460	-	-	-	276	134	286	-	-	-
14	-	26	3420	355	-	-	-	155	90	11	-	-
15	-	-	2300	615	820	-	-	-	270	32	0,03	-
16	-	-	-	448	1970	83	-	-	-	18	0,6	79
17	86	-	-	-	974	78	314	-	-	-	0,8	124
18	70	31	-	-	-	73	265	202	-	-	-	266
19	108	-	-	524	1255	-	-	44	257	-	-	88
20	-	19	3910	-	-	-	-	-	114	10	0,02	118

21	121	17	2840	-	-	-	-	-	-	37	0,4	252
22	61	29	-	-	-	114	-	-	-	40	0,08	305
23	-	-	6000	408	1312	76	342	78	-	-	-	-
24	88	-	-	360	785	188	69	92	-	-	-	-
25	-	44	-	-	-	-	171	214	487	21	-	113
Фоновые концентрации, мг/кг												
Все	23,5	1,5	720	63,5	180	8,4	23,2	15,3	41,3	0,7	0,01	11,5

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им практических природоохранных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Общая экология» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Общая экология» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.б.н. Романчук Анна Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	10
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	17
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	20
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	21
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	21
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	27
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	27

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «ОВОС и экологическая экспертиза»

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения**

**Цель освоения дисциплины «ОВОС и экологическая экспертиза»** – освоение студентами научно-теоретических основ превентивного экологического контроля воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать представление об основных типах и видах хозяйственной деятельности, оказывающих негативное влияние на окружающую природную среду;
- рассмотреть основные принципы, системы оценок и нормирования состояния водных и наземных экосистем (их элементов);
- сформировать системные представления о правилах и процедурах экологического обоснования хозяйственной деятельности на ранних стадиях проектирования;
- изучить современные принципы, методы и практические приемы ОВОС; содержание разделов различных типов и видов экологических экспертиз в соответствии с нормативно-правовой базой РФ;
- сформировать представления о международной практике в области оценки воздействия на окружающую природную среду.
- освоить основные методики и рекомендации по разработке мероприятий по охране окружающей среды и компенсации ущербов от хозяйственной и иной деятельности.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты для решения поставленной задачи УК-1.3. Использует системный подход для решения поставленных профессиональных задач	<b>Имеет представление</b> о роли и месте экологической экспертизы в управлении природопользованием, в процессе проведения в России экономических реформ и становления рыночных отношений. <b>Владеет</b> методами обработки, анализа, синтеза экологической информации и представлять их в электронном виде для решения профессиональных задач, навыками применения основ природоохранного законодательства в экологической экспертизе.

ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации	<p>ПКС-5.1. Оформляет материалы по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и по обращению с отходами для предоставления статистической и отчетной документации по природоохранной деятельности организации</p> <p>ПКС-5.3. Систематизирует материалы первичного учета отходов и производственного экологического контроля в организации</p>	<p><b>Умеет</b> анализировать предпроектные и проектные материалы, включающие данные об использовании природных ресурсов и воздействии на окружающую среду, результаты оценки экологического состояния компонентов окружающей природной среды;</p> <p><b>Знает</b> порядок и процедур проведения ОВОС и экологической экспертизы в соответствии с действующим природоохранным законодательством; методики для расчета и анализа результатов по воздействию важнейших объектов и видов хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду;</p>
-------	---	--	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «ОВОС и экологическая экспертиза» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных (Б1.В.09.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 8-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-1	Геоэкологический мониторинг	ОВОС и экологическая экспертиза	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
ПКС-5	Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду		Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «ОВОС и экологическая экспертиза» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часов)

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>46,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>42</b>
в т. числе:	
Лекции	14
Практические занятия	28
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	97,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>экзамен</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Основные понятия, правовые и методологические основы экологической экспертизы и ОВОС	27,25	2	4	–	1,00	–	–	–	20,25
2. Объекты государственной экологической экспертизы и	40,85	4	8	–	1,00	–	–	–	27,85

экологические требования, учитываемые при проведении экологической экспертизы и ОВОС								
3. Содержание ОВОС: цели, задачи, принципы. Порядок проведения ОВОС. Информирование и участие общественности в процессе оценки воздействия на окружающую среду	37,10	4	8	–	1,00	–	–	24,10
4. Порядок организации и проведения (процедура) государственной экологической экспертизы. Общественная экологическая экспертиза. Полномочия субъектов экспертного процесса (заказчики), финансирование экологической экспертизы и ответственность за нарушение законодательства	38,45	4	8	–	1,00	–	–	25,45
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часов/43Е</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	<b>97,65</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>							

### Содержание дисциплины

#### **1. Основные понятия, правовые и методологические основы экологической экспертизы и ОВОС**

История становления оценки воздействия хозяйственных объектов на окружающую среду. Международная система ЭКОНЕТ. Устойчивое развитие и его экологические приоритеты. Основные определения и понятия. Исторический обзор системы проектирования в России и за рубежом. Принципы организации государственной экспертизы проектной документации, общие принципы правового регулирования экспертной деятельности. Структура государственных органов. Оценка современного состояния законодательных и нормативно-методических документов, регламентирующих проектную деятельность, ее экологическое обоснование и процедуру экологической экспертизы.

Структура российского законодательства в области экологической экспертизы. Действующие законы, указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, нормативные документы специально уполномоченных государственных и других органов.

Объекты экологического проектирования (составления ОВОС) и экологической экспертизы. Классификации по видам природопользования, по типу обмена веществом и энергией со средой. Геоэкологические принципы проектирования, общие принципы охраны природы.

#### **2. Объекты государственной экологической экспертизы и экологические требования, учитываемые при проведении экологической экспертизы и ОВОС**

Принципы экологической экспертизы. Виды и типы экологической экспертизы. Субъекты и объекты экологической экспертизы. Разграничение полномочий в области государ-

ственной экологической экспертизы. Вопросы ведения Российской Федерации. Полномочия специально уполномоченного государственного органа в области государственной экологической экспертизы.

Объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня. Вопросы ведения субъектов Российской Федерации в области экологической экспертизы. Полномочия органов самоуправления. Объекты государственной экологической экспертизы уровня субъектов РФ. Общие экологические требования.

Экологические требования при эксплуатации предприятий, зданий, сооружений, иных объектов. Экологические требования: в сельском хозяйстве, при выполнении мелиоративных работ, при размещении энергетических объектов, при использовании радиоактивных материалов, химических веществ и т.д.

### **3. Содержание ОВОС: цели, задачи, принципы. Порядок проведения ОВОС. Информирование и участие общественности в процессе оценки воздействия на окружающую среду**

ОВОС намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. Оценки фоновое состояние компонентов природной среды и ландшафта в целом. Комплекс экологических исследований по оценке воздействия намечаемого объекта на компоненты окружающей среды. Учет социальных факторов и исторической окультуренности территории. Оценка совместимости нового производства, традиционных и старых видов деятельности. Разработка мер по уменьшению и предотвращению воздействий. Принципы анализа состояния природной среды на территории предполагаемой хозяйственной и иной деятельности.

Участники и исполнители ОВОС. Процесс выполнения ТЗ по ОВОС. Организация и проведение ОВОС в процессе проектирования. Учет и представление результатов ОВОС в составе предпроектной и проектной документации в государственные органы контроля. Государственные органы контроля в области природопользования и охраны окружающей среды

Участие общественности в подготовке и обсуждении материалов оценки воздействия на окружающую среду. Подготовка предварительного варианта материалов по ОВОС. Порядок проведения общественных слушаний.

### **4. Порядок организации и проведения (процедура) государственной экологической экспертизы. Общественная экологическая экспертиза. Полномочия субъектов экспертного процесса (заказчики), финансирование экологической экспертизы и ответственность за нарушение законодательства**

Основания и случаи проведения ЭЭ. Определение условий проведения ЭЭ. Процедура Государственной экологической экспертизы. Организация проведения государственной экологической экспертизы. Порядок работы экспертной комиссии. Оформление заключения государственной экологической экспертизы. Типовые формы документов. Срок проведения государственной экологической экспертизы.

Права граждан и общественных организаций (объединений) в области экологической экспертизы. Общественная экологическая экспертиза. Объекты общественной экологической экспертизы. Порядок проведения общественной экологической экспертизы. Заключение общественной экологической экспертизы.

Виды нарушений законодательства Российской Федерации об экологической экспертизе. Уголовная и административная ответственность.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Основные понятия, правовые и методологические основы экологической экспертизы и ОВОС	УК-1	УК-1.3.	аудиторный внеаудиторный рубежный	выступление на семинаре выполнение практической работы тестирование
2. Объекты государственной экологической экспертизы и экологические требования, учитываемые при	УК-1 ПКС-5	УК-1.2. УК-1.3. ПКС-5.1. ПКС-5.3.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование

проведении экологической экспертизы и ОВОС				
3. Содержание ОВОС: цели, задачи, принципы. Порядок проведения ОВОС. Информирование и участие общественности в процессе оценки воздействия на окружающую среду	ПКС-5	ПКС-5.1. ПКС-5.3.	аудиторный внеаудиторный рубежный	выступление на семинаре выполнение практической работы тестирование
4. Порядок организации и проведения (процедура) государственной экологической экспертизы. Общественная экологическая экспертиза. Полномочия субъектов экспертного процесса (заказчики), финансирование экологической экспертизы и ответственность за нарушение законодательства	УК-1 ПКС-5	УК-1.2. УК-1.3. ПКС-5.1. ПКС-5.3.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	5	Практическая работа №1 выполняется группами (по 2-3 человека) студентов, каждая из которых получает задание изучить общие и частные положения оценки воздействия на окружающую среду
		5	Практическая работа №2 выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить основные виды и правовой режим территорий с ограниченным режимом природопользования

		5	Практическая работа №3 выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия техногенных объектов на атмосферу
		5	Практическая работа №4 выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия техногенных объектов на гидросферу
		5	Практическая работа №5 выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия техногенных объектов на земельные ресурсы
		5	Практическая работа №6 выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду
		5	Практическая работа №7 выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия техногенных объектов на животный и растительный мир
		5	Практическая работа №8 выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить процесс проведения экологической экспертизы в ходе осуществления процедуры ОВОС
Выступление на семинаре	Индивидуальная	30	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты обсуждают с преподавателем.

Тестирование	Индивидуальная	30	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.
--------------	----------------	----	--

### Вопросы для тестирования

#### Вариант 1

1. В каком случае проводится повторное проведение ГЭЭ?

1. На основании решения суда.
2. На основании решения комитета ГЭЭ.
3. На основании решения экспертной комиссии.
4. На основании решения МПР.

*Ответ: 1*

2. Участие в реализации на подведомственной территории проводимой МПР России государственной политики. Можно отнести к ...

1. Цели.
2. Функции.
3. Задачи.
4. Процедуре.

*Ответ: 3*

3. Участие в разработке и реализации мер направленные на обеспечение охраны окружающей природной среды. Можно отнести к ...

1. Задаче.
2. Процедуре.
3. Функции.
4. Цели.

*Ответ: 1*

4. Установление срока и условий действия положительного заключения ГЭЭ. Можно отнести к ...

1. Процедуре.
2. Задаче.
3. Цели.
4. Функции.

*Ответ: 4*

5. Рассмотрение и представление на утверждение руководства главного управления ПР и ООС РФ. Можно отнести к ...

1. Процедуре.

2. Задаче.
3. Цели.
4. Функции.

*Ответ: 4*

6. ГЭЭ проводится при наличии, какого материала?

1. Заключение федеральных органов исполнительной власти к объекту ГЭЭ.
2. Документ по оказанию услуг.
3. Документы МПР России.
4. Заключение МПР России.

*Ответ: 1*

7. ГЭЭ проводится при наличии, какого материала?

1. Документ по оказанию услуг.
2. Заключение МПР России.
3. Документы МПР России.
4. Заключение ОЭЭ в случае её проведения.

*Ответ: 4*

8. Что необходимо предоставить в обязательном порядке для принятия материалов ГЭЭ?

1. Сведения по ОВОС и экологическое обоснование.
2. Заключение ОЭЭ в случае её проведения.
3. Заключение МПР России.
4. Сведения по ГЭЭ.

*Ответ: 1*

9. Что определяет ответственный исполнитель при наличии полного комплекта документов?

1. Сложность объекта ГЭЭ, срок проведения ЭЭ, количество экспертов, стоимость ГЭЭ.
2. Сведения по ГЭЭ и количество документов ЭЭ.
3. Календарный план работы.
4. Замечания по рассматриваемому материалу.

*Ответ: 1*

10. Какое максимальное время даётся на продление проведения ГЭЭ?

1. 3 месяца
2. 6 месяцев
3. 8 месяцев
4. 1 год.

*Ответ: 2*

11. Кто участвует в подготовке технического задания на проведении ГЭЭ и согласовывает его?

1. Заказчик.
2. Исполнитель работы
3. Руководитель комиссии
4. Эксперты.

*Ответ: 3*

## **Вариант 2**

1. Руководитель экспертной комиссии ГЭЭ участвует....

1. В определении сложности объекта
2. В формировании экспертной комиссии
3. В определении денежных затрат на объект.
4. В формировании ОЭЭ.

*Ответ: 2*

2. Кто организует подготовку сводного заключения экспертной комиссии?

1. Эксперты.
2. Исполнитель работы
3. Руководитель комиссии
4. Заказчик.

*Ответ: 3*

3. Кого «включают» в порядок формирования ЭК?

1. Нештатных экспертов.
2. Заказчика
3. Исполнителя
4. Только штатных экспертов

*Ответ: 1*

4. Что является одним из обязательных условий финансирования и реализации проекта?

1. Документы по объекту
2. Документы по работе
3. Письменное мнение экспертов
4. Положительное заключение ГЭЭ.

*Ответ: 4*

5. В каком случае положительное заключение теряет свою силу.

1. Доработки объекта ГЭЭ по замечаниям.
2. Утерянные материалы заказчиком.
3. При переводе объекта на другое лицо
4. Таких случаев нет

*Ответ: 1*

6. В каком случае ЭЭ считается завершенным без результатов.

1. Утерянные материалы заказчиком.
2. При переводе объекта на другое лицо
3. Не подписание большинством голосов по списочному составу.
4. Таких случаев нет

*Ответ: 3*

7. Что первоначально проводится при проведении ОВОС.?

1. Собрание ГЭЭ.
2. Рекогносцировочная оценка.
3. Предварительная проверка.
4. Оценка по проведению ОВОС.

*Ответ: 2*

8. Что готовит заказчик/инвестор на любой стадии разработки проектной документации?

1. Информацию о состоянии ОПС.
2. Участников процесса ОВОС
3. Техническое задание.
4. Оценку доходов на предприятии.

*Ответ: 3*

9. Что включает в себя предварительная оценка воздействия на окружающую среду?

1. Анализ, проверка, выявление и прогноз.
2. Описание, анализ и характеристика.
3. Характеристика и оценка.
4. Анализ и меры по снижению воздействия.

*Ответ: 1*

10. Какие разделы предусматриваются в проекте ТОО?

1. Анализ, проверка, выявление и прогноз.
2. Характеристика и оценка.
3. Анализ и меры по снижению воздействия.
4. Описание, анализ, характеристика, оценка и меры.

*Ответ: 4*

11. Описание, анализ, характеристика, оценка и меры мы можем отнести к...

1. Подготовке материалов ОВОС.
2. Составу проекта ТОО.
3. Проведению исследованию ОВОС.
4. Предварительной оценки ТОО.

*Ответ: 2*

## Перечень тем семинаров

1. История развития экологической оценки
  - 1.1. Сущность понятия «экологическая оценка»
  - 1.2. Федеральный закон США о Национальной политике в области окружающей среды (NEPA). Требования NEPA.
  - 1.3. Заявления об оценке воздействия на окружающую среду
  - 1.4. Положения о NEPA Совета по качеству окружающей среды (1978 г.)
  - 1.4. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН «О Международном сотрудничестве в области оценки воздействия на окружающую среду при затрагивании интересов других государств (1980 г.)
  - 1.5. Этапы развития экологической оценки в США и за ее пределами
  - 1.6. Соответствующие директивы ЕС и нормативно-правовые акты международных организаций и отдельных стран
  - 1.7. ОВОС и экологическая экспертиза как составные части российской системы экологической оценки
  
2. Инженерно-экологические изыскания
  - 2.1. Определение понятия «инженерные изыскания», основные и специальные виды инженерных изысканий
  - 2.2. Назначение инженерно-экологических изысканий для строительства
  - 2.3. Состав и содержание инженерно-экологических изысканий для обоснования инвестиций
  - 2.4. Состав и содержание инженерно-экологических изысканий для разработки проектной и рабочей документации
  
3. ОВОС в трансграничном контексте
  - 3.1. Требования международных финансовых организаций к финансированию проектов, оказывающих воздействия на окружающую среду
  - 3.2. Отличия в процедурах ОВОС в России и за рубежом
  - 3.3. Зарубежная практика проведения ОВОС
  - 3.4. Конвенция ЭСПО

## Практические работы

**Практическая работа №1 «Общие положения оценки воздействия на окружающую среду»** выполняется группами (по 2-3 человека) студентов, каждая из которых получает задание изучить общие и частные положения оценки воздействия на окружающую среду. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №2 «Территории с ограниченным режимом природопользования»** выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить основные виды и правовой режим территорий с ограниченным режимом природопользования. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №3 «Изучение критериев оценки воздействия на атмосферу и выработка мероприятий по снижению негативного воздействия»** выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия техногенных объектов на атмосферу. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №4 «Изучение критериев оценки воздействия на гидросферу и выработка мероприятий по снижению негативного воздействия»** выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия техногенных объектов на гидросферу. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №5 «Изучение критериев оценки воздействия на земельные ресурсы и выработка мероприятий по снижению негативного воздействия»** выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия техногенных объектов на земельные ресурсы. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №6 «Изучение критериев оценки воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду и выработка мероприятий по снижению негативного воздействия»** выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №7 «Изучение критериев оценки воздействия на животный и растительный мир, выработка мероприятий по снижению негативного воздействия»** выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия техногенных объектов на животный и растительный мир. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №8 «Изучение процессов проведения экологической экспертизы в ходе осуществления процедуры ОВОС»** выполняется группами студентов (по 2 человека), каждая из которых получает задание изучить процесс проведения экологической экспертизы в ходе осуществления процедуры ОВОС. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «ОВОС и экологическая экспертиза» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию ме-

тодики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, практическая работа);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «ОВОС и экологическая экспертиза» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументи-	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара

		ровать собственную точку зрения.	
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентом индивидуально или группами. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="http://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a>	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 16 баллов и более; *«хорошо»* – 10-15 баллов; *«удовлетворительно»* – 6-9 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-5 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

*«Зачтено»* выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

*«Не зачтено»* выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка *«отлично»* выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка *«хорошо»* выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Экзамен по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретиче-

ских и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (заче- но/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	40
Выступление на семинарах	30
Тестирование	30

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
70	30	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-66	3
67-82	4
83-100	5

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### Основная литература:

1. Василенко, Т. А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов : учебное пособие / Т. А. Василенко, С. В. Свергузова. — 2-е изд., испр. и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 264 с. — ISBN 978-5-9729-0260-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/124607>.

### Дополнительная литература:

1. Москаленко, А. П. Управление природопользованием. Механизмы и методы : учебное пособие / А. П. Москаленко, С. А. Москаленко, Р. В. Ревунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-3563-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/122160>.

2. Стурман, В. И. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / В. И. Стурман. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1904-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67472>.

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «ОВОС и экологическая экспертиза» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- открытые интернет-источники:
  - [www.base.consultant.ru/](http://www.base.consultant.ru/) - КонсультантПлюс [Электронный ресурс];
  - [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru) – официальный Интернет-портал правовой информации.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации, формулирование выводов</b>	Корректирует деятельность студента, наблюдает, сове-	Анализирует собранную информацию

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	тует	
<b>Оформление работы, подготовка к представлению результатов</b>	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов, рефлексия и оценка</b>	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «ОВОС и экологическая экспертиза» проводятся в форме круглых столов. Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

**Методические рекомендации к выполнению практической работы**

**Практическое занятие №1. «Общие положения оценки воздействия на окружающую среду»**

**Цель:** изучить общие и частные положения оценки воздействия на окружающую среду. Сформировать рабочие группы и выбрать объект исследования для проведения оценки воздействия на окружающую среду и географического прогноза

**Содержание работы:**

1. Основные этапы и методы проведения ОВОС;
2. Отраслевые и территориальные особенности проведения ОВОС;

3. Формирование из студентов рабочих групп и выбор ими объектов дальнейшего исследования в рамках ОВОС

### **Практическое занятие №2. «Территории с ограниченным режимом природопользования»**

**Цель:** изучить основные виды и правовой режим территорий с ограниченным режимом природопользования. Использовать полученные знания для размещения объектов ОВОС рабочих групп на конкретной территории.

#### **Содержание работы:**

1. Изучение критерий установления, видов и правового режима особо охраняемых природных территорий;
2. Изучение критерий установления, видов и правового режима территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера;
3. Изучение критерий установления, видов и правового режима объектов историко-культурного наследия;
4. Изучение критерий установления, видов и правового режима санитарно-защитных зон и разрывов;
5. Изучение критерий установления, видов и правового режима зон санитарной охраны источников хозяйственно-питьевого водоснабжения;
6. Изучение критерий установления, видов и правового режима водоохраных зон и защитных лесов;
7. Изучение критерий установления, видов и правового режима зон ограниченного природопользования в границах населенных пунктов;
8. Выбор места расположения объектов исследования с учетом специфики территории.

### **Практическое занятие №3. «Изучение критериев оценки воздействия на атмосферу и выработка мероприятий по снижению негативного воздействия»**

**Цель:** изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия техногенных объектов на атмосферу, выработки эффективных мероприятий по минимизации негативного воздействия на атмосферный воздух.

#### **Содержание работы:**

1. Изучить основные правила и методы оценки воздействия на атмосферный воздух;
2. Определить перечень источников загрязнения атмосферы на примере объекта ОВОС и классифицировать их;
3. Сформировать перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух объектом ОВОС;
4. Произвести расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и сравнить полученные концентрации с ПДК;
5. Произвести расчет платы за негативное воздействие на атмосферу;
6. Произвести прогноз воздействия объекта исследования на атмосферный воздух;
7. Выработать эффективные мероприятия по минимизации оказанного объектом исследования воздействия на атмосферный воздух.
8. Предусмотреть мероприятия по мониторингу негативного воздействию от объекта ОВОС на атмосферный воздух;

#### **Практическое занятие №4. «Изучение критериев оценки воздействия на гидросферу и выработка мероприятий по снижению негативного воздействия»**

**Цель:** изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия техногенных объектов на гидросферу, выработки эффективных мероприятий по минимизации негативного воздействия.

##### **Содержание работы:**

1. Изучить основные правила и методы оценки воздействия на гидросферу;
2. Определить перечень источников загрязнения гидросферы на примере объекта ОВОС и классифицировать их;
3. Определить основные виды воздействия объекта ОВОС на гидросферу;
4. Произвести прогноз воздействия объекта исследования на гидросферу;
5. Дать количественную и качественную оценку воздействия объекта ОВОС на гидросферу;
6. Произвести расчет платы за негативное воздействие на гидросферу;
7. Выработать эффективные мероприятия по минимизации оказанного объектом исследования воздействия на гидросферу.
8. Предусмотреть мероприятию по мониторингу негативного воздействию от объекта ОВОС на гидросферу;

#### **Практическое занятие №5. «Изучение критериев оценки воздействия на земельные ресурсы и выработка мероприятий по снижению негативного воздействия»**

**Цель:** изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия техногенных объектов на земельные ресурсы, выработки эффективных мероприятий по минимизации негативного воздействия.

##### **Содержание работы:**

1. Изучить основные правила и методы оценки воздействия на земельные ресурсы;
2. Определить перечень источников загрязнения земель на примере объекта ОВОС и классифицировать их;
3. Определить основные виды воздействия объекта ОВОС на земельные ресурсы;
4. Произвести прогноз воздействия объекта исследования на земельные ресурсы;
5. Дать количественную и качественную оценку воздействия объекта ОВОС на земельные ресурсы;
6. Произвести расчет платы за негативное воздействие на земельные ресурсы;
7. Выработать эффективные мероприятия по минимизации оказанного объектом исследования воздействия на земельные ресурсы.
8. Предусмотреть мероприятия по рекультивации земель, нарушенных при строительстве и эксплуатации объекта ОВОС;
9. Предусмотреть мероприятию по мониторингу негативного воздействию от объекта ОВОС на земельные ресурсы;

#### **Практическое занятие №6. «Изучение критериев оценки воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду и выработка мероприятий по снижению негативного воздействия»**

**Цель:** изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду, выработки эффективных мероприятий по минимизации негативного воздействия.

**Содержание работы:**

1. Изучить основные классификации, правила и методы оценки воздействия отходов производства и потребления;
2. Определить перечень отходов производства и потребления на примере объекта ОВОС и классифицировать их;
3. Определить места накопления отходов производства и потребления в границах объекта ОВОС;
4. Произвести прогноз воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду;
5. Дать количественную и качественную оценку воздействия отходов производства и потребления, образующихся в процессе строительства и эксплуатации объекта ОВОС, на окружающую среду;
6. Произвести расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду отходов производства и потребления;
7. Выработать эффективные мероприятия по минимизации оказанного отходами производства и потребления воздействия на окружающую среду.
8. Предусмотреть мероприятия по обращению с отходами производства и потребления, места их утилизации;
9. Предусмотреть мероприятию по производственному экологическому контролю обращения с отходами производства и потребления;

**Практическое занятие №7. «Изучение критериев оценки воздействия на животный и растительный мир, выработка мероприятий по снижению негативного воздействия»**

**Цель:** изучить и приобрести практические навыки оценки воздействия техногенных объектов на животный и растительный мир, выработки эффективных мероприятий по минимизации негативного воздействия.

**Содержание работы:**

1. Изучить основные правила и методы оценки воздействия на животный и растительный мир;
2. Определить перечень источников и видов воздействия на животный и растительный мир на примере объекта ОВОС и классифицировать их;
3. Произвести прогноз воздействия объекта исследования на животный и растительный мир;
4. Дать количественную и качественную оценку воздействия объекта ОВОС на животный и растительный мир;
5. Произвести расчет платы за негативное воздействие на животный и растительный мир;
6. Выработать эффективные мероприятия по минимизации оказанного объектом исследования воздействия на животный и растительный мир.

7. Предусмотреть мероприятие по мониторингу негативного воздействию от объекта ОВОС на животный и растительный мир;

### **Практическое занятие №8. «Изучение процессов проведения экологической экспертизы в ходе осуществления процедуры ОВОС»**

**Цель:** изучить и приобрести практические навыки участия и подготовки материалов ОВОС к общественным слушаниям, государственной и негосударственной экологической экспертизе.

#### **Содержание работы:**

1. Изучить основные виды и объекты государственной и негосударственной экологической экспертизы материалов ОВОС;
2. Изучить процесс, этапы, участников и исполнителей государственной и негосударственной экологической экспертизы материалов ОВОС;
3. Изучить виды заключений государственной и негосударственной экологической экспертизы материалов ОВОС;
4. Изучить процесс, этапы, участников и исполнителей общественных слушаний по материалам ОВОС;
5. Смоделировать процесс проведения общественных слушаний, государственной и негосударственной экспертизы материалов ОВОС.

#### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

#### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, Интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, Интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им практических природоохранных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), Интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «ОВОС и экологическая экспертиза» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «ОВОС и экологическая экспертиза» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Основы гидрохимии»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.х.н. Деменчук Елена Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	11
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	15
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	18
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	18
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	19
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	27
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	27

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Основы гидрохимии».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Основы гидрохимии» является ознакомление студентов с современными знаниями о химическом составе поверхностных вод, формирование компетенций в области современных представлений о гидрохимических процессах, навыков по проведению исследований в этой области.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с современными методами химико-экологической экспертизы;
- ознакомить студентов с правовой, нормативной и научно-методической документацией в области химико-экологической экспертизы;
- сформировать у студентов умения использовать методы химического и физико-химического анализа для решения природоохранных задач;
- сформировать у студентов навыки работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях;
- сформировать у студентов навыки регистрации и систематизации материалов первичного учета.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований	ПКС-1.1. Знает и применяет на практике методы и средства планирования и организации исследований в области экологии и природопользования ПКС-1.2. Знает и применяет на практике методы обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования ПКС-1.3. Оформляет результаты	<b>Знать:</b> химический состав поверхностных вод и химические процессы, происходящие в них, их временную и пространственную динамику; <b>Уметь:</b> применять на практике методы и средства планирования и организации исследований; применять экспериментальные и расчетные методы изучения состояния веществ в природных водах, современные методы обобщения и обработки информации; <b>Иметь представление:</b> о методах отбора и химического анализа проб воды; <b>Владеть:</b> навыками работы с современными аналитическими приборами и определения основных

		научно-исследовательских работ в области экологии и природопользования	гидрохимических показателей; принципами комплексной интерпретации гидрохимических данных для характеристики состояния поверхностных вод и их представления в форме научно-технических отчетов, обзоров.
--	--	--	---

**1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Основы гидрохимии» в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.05.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 4-м семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-1	Методы статистической обработки геоэкологической информации Математические основы оценки состояния окружающей среды	Основы гидрохимии	Геоэкологический мониторинг Геоэкологические базы данных Биоиндикация загрязнения окружающей среды Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)) Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика Учебная ознакомительная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификацион-

			ной работы
--	--	--	------------

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Основы гидрохимии» составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>58,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>80</b>
в т. числе:	
Лекции	<b>18</b>
Практические занятия	-
Лабораторные работы	<b>36</b>
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	-
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	<b>49,75</b>
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Химический состав	11,15	2	-	2	0,4	-	-	6,75

природных вод, основные факторы его формирования								
Тема 2. Природные воды как растворы. Физико-химические процессы в природных водах.	8,4	2	–	2	0,4	–	–	4
Тема 3. Способы выражения состава природных вод и методы их анализа	10,4	2	–	4	0,4	–	–	4
Тема 4. Макрокомпоненты, характеристика, источники поступления, значение	10,4	2	–	4	0,4	–	–	4
Тема 5. Микрокомпоненты природных вод	10,4	2	–	4	0,4	–	–	4
Тема 6. Органическое вещество в природных водах	12,4	2	–	4	0,4	–	–	6
Тема 7.. Растворенные газы и биогенные вещества в природных водах	13,4	2	–	4	0,4	–	–	7
Тема 8. Проведение гидрохимических работ у водного объекта. Отбор проб природных вод.	12,4	2	–	4	0,4	–	–	6
Тема 9. Особенности гидрохимии разных типов природных вод (речные, морские, океанические, подземные, минеральные и т.п.)	10,4	2	–	4	0,4	–	–	4
Тема 10. Формирование химического состава донных отложений	8,4	–	–	4	0,4	–	–	4
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/33 Е</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>49,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

### Содержание дисциплины

**Тема 1. Химический состав природных вод, основные факторы его формирования.** Водные ресурсы Земли. Основные потребители воды. Роль гидрохимических исследований на современном этапе развития общества. Важнейшие центры гидрохимических исследований. Основные методы исследования: режимные наблюдения, гидрохимические съемки, дистанционные методы исследования водоемов и автоматизация наблюдений, лабораторное и математическое моделирование. Строение молекулы воды. Изотопные разновидности воды, их распростра-

ненность, участие в природных процессах. Структура воды. Физические и химические свойства воды, их аномальность и проявление в природных процессах. Вода как растворитель, гидратация. Воздействие внешних условий на свойства воды.

Химический состав природных вод, основные факторы его формирования. Факторы, определяющие формирование химического состава природных вод: физико-географические, геологические, физико-химические, биологические, антропогенные. Процессы формирования химического состава природных вод: молекулярная и турбулентная диффузия, обменные процессы вещества. Формирование микроэлементного, фазового состава природных вод. Основные различия в формировании химического состава вод рек, сточных и бессточных озер, водохранилищ и подземных вод. Классификация химического состава природных вод

**Тема 2. Природные воды как растворы. Физико-химические процессы в природных водах.** Важнейшие физико-химические свойства водных растворов Сильные и слабые электролиты, произведение растворимости, ионное произведение воды, величины рН разных типов природных вод, влияние величины рН на формы существования соединений, их экологическое значение. Окислительно-восстановительный потенциал, его измерение и вычисление, связь с рН, значение при изучении природных вод как интегрального показателя химико-биологических процессов. Сущность процесса гидролиза и его роль в природных водах. Понятие о буферности и буферных растворах. Буферная емкость природных вод. Типы дисперсных систем. Коллоидное состояние вещества. Свойства дисперсных систем в природных водах. Роль коллоидов в миграции вещества в гидросфере.

**Тема 3. Способы выражения состава природных вод и методы их анализа**

Способы выражения минерализации и ионного состава вод. Переход от одной формы выражения к другой. Качественное и количественное исследование химического состава природных вод.

Принципы весового, объемного и колориметрического видов анализа.

**Тема 4. Макрокомпоненты, характеристика, источники поступления, значение.** Макрокомпоненты — главные минеральные компоненты природных вод. Минерализация воды и главные ионы. Анионо- и катионогенные источники минеральных веществ. Понятие о солёности, жесткости, щёлочности и кислотности воды.

**Тема 5. Микрокомпоненты природных вод.** Микроэлементы и их значение. Важнейшие свойства природных вод, определяемые наличием растворенных веществ: плотность, электропроводность, температура замерзания и наибольшей плотности воды

**Тема 6. Органическое вещество в природных водах.** Органическое вещество в природных водах и их основные типы. Сложность их изучения и система косвенных характеристик: ХПК, БПК, ПО, цветность, запах, привкус.

**Тема 7.. Растворенные газы и биогенные вещества в природных водах** Равновесие химического состава воды и атмосферы. Состав растворенных газов и их происхождение. Аллохтонные и автохтонные газы. Биогенные вещества и элементы. Классификация и роль в процессах жизнедеятельности в водоемах.

**Тема 8. Проведение гидрохимических работ у водного объекта. Отбор проб природных вод** Методы пробоотбора, пробоподготовки, консервации и анализа проб. Проведение гидрохимических работ у водного объекта. Отбор проб природных вод. Предварительная подготовка и консервация проб. Процессы загрязнения и самоочищения природных вод. Методы химического анализа: химические, электрохимические, оптические и др. Классификация природных

вод по минерализации, ионному и газовому составу. Принцип преобладающих ионов и ионных соотношений. Приемы графического изображения и обобщения результатов анализов.

**Тема 9. Особенности гидрохимии разных типов поверхностных вод** Категории вод по происхождению. Гидрохимическая характеристика водосборов и их типизация. Речные водные массы и генетические типы вод. Условия формирования и геохимические характеристики речных вод. Гидрохимический режим рек и факторы, его определяющие. Понятие о химической денудации и показателе химического стока. Классификация озер по минерализации, зональность их распространения. Классификация озер по трофности. Химический баланс, его составляющие, связь с водным балансом. Особенности формирования химического состава воды водохранилищ, влияние режима регулирования. Стабилизация химического режима после заполнения водохранилища. Солевой баланс и засоление водохранилищ. Воды специфического состава: минеральные, нефтяные, термальные, вулканические и т.п.

**Тема 10. Формирование химического состава донных отложений.** Процессы формирования донных отложений водоёмов. Физические факторы формирования химического состава донных отложений водоёмов. Химические факторы формирования химического состава донных отложений водоёмов. Биологические факторы формирования химического состава донных отложений водоёмов.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Химический состав природных вод, основные факторы его формирования	ПКС-1	ПКС-1.1.	аудиторный	Лабораторная работа
Тема 2. Природные воды как растворы. Физико-химические процессы в природных водах.	ПКС-1	ПКС-1.1. ПКС-1.2.	аудиторный	Лабораторная работа
Тема 3. Способы выражения состава природных вод и методы их анализа	ПКС-1	ПКС-1.1.	аудиторный рубежный	тестирование лабораторная работа
Тема 4. Макрокомпоненты, характеристика, источники поступления, значение	ПКС-1	ПКС-1.1.	аудиторный	лабораторная работа
Тема 5. Микрокомпоненты природных вод	ПКС-1	ПКС-1.1.	аудиторный	лабораторная работа
Тема 6. Органическое вещество в природных водах	ПКС-1	ПКС-1.1.	аудиторный	лабораторная работа
Тема 7.. Растворенные газы и биогенные вещества в природных водах	ПКС-1	ПКС-1.1.	Аудиторный внеаудиторный рубежный	лабораторная работа тестирование
Тема 8. Проведение гидрохимических работ у водного объекта. Отбор проб природных вод.	ПКС-1	ПКС-1.1. ПКС-1.2. ПКС-1.3.	аудиторный	лабораторная работа
Тема 9. Особенности гидрохимии разных типов природных вод (речные, морские, океанические, подземные, минеральные и т.п.)	ПКС-1	ПКС-1.1. ПКС-1.2. ПКС-1.3.	Аудиторный	лабораторная работа
Тема 10. Формирование химического состава донных отложений	ПКС-1	ПКС-1.1. ПКС-1.2. ПКС-1.3.	Аудиторный внеаудиторный рубежный	лабораторная работа тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение лабораторной работы	Групповая	Зачтено/не зачтено	Лабораторные работы выполняются студентами в группах по 2 человека. Содержание лабораторных работ и порядок проведения приводятся в методических указаниях к работам.
Тестирование	Индивидуальная	5-балльная система	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется онлайн в системе ЛМС-3 или Спектр. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

**Вопросы для тестирования**

*Примеры вопросов (из базы более 400 вопросов)*

***Тема 1. Вода и ее свойства***

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса				
Валентный угол в молекуле воды составляет	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>109,5°</td></tr> <tr><td>104°31'</td></tr> <tr><td>90°</td></tr> <tr><td>120°</td></tr> </table>	109,5°	104°31'	90°	120°	2	1
109,5°							
104°31'							
90°							
120°							

Полярность молекулы воды обусловлена	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="592 221 983 309">Ион-дипольным взаимодействием</td> </tr> <tr> <td data-bbox="592 309 983 396">Гибридизацией связей О-Н</td> </tr> <tr> <td data-bbox="592 396 983 562">Перераспределением электронной плотности к более электроотрицательному атому</td> </tr> <tr> <td data-bbox="592 562 983 649">Природой химической связи в молекуле</td> </tr> </table>	Ион-дипольным взаимодействием	Гибридизацией связей О-Н	Перераспределением электронной плотности к более электроотрицательному атому	Природой химической связи в молекуле	2,3	1	
Ион-дипольным взаимодействием								
Гибридизацией связей О-Н								
Перераспределением электронной плотности к более электроотрицательному атому								
Природой химической связи в молекуле								
Физические свойства воды обусловлены	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="644 779 1035 866">Структурой молекулы и ее высокой полярностью</td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 866 1035 954">Образованием водородных связей</td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 954 1035 1077">Поляризацией связей под действием растворенных веществ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 1077 1035 1164">Природой атомов, входящих в состав молекулы</td> </tr> </table>	Структурой молекулы и ее высокой полярностью	Образованием водородных связей	Поляризацией связей под действием растворенных веществ	Природой атомов, входящих в состав молекулы	1,2	1	
Структурой молекулы и ее высокой полярностью								
Образованием водородных связей								
Поляризацией связей под действием растворенных веществ								
Природой атомов, входящих в состав молекулы								
Межъядерное расстояние О-Н в молекуле воды	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="644 1227 1035 1314">Уменьшается при переходе в газовую фазу</td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 1314 1035 1402">Уменьшается при переходе в жидкую фазу</td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 1402 1035 1444">Выше всего во льду</td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 1444 1035 1529">Не зависит от фазового состояния</td> </tr> </table>	Уменьшается при переходе в газовую фазу	Уменьшается при переходе в жидкую фазу	Выше всего во льду	Не зависит от фазового состояния	3	2	
Уменьшается при переходе в газовую фазу								
Уменьшается при переходе в жидкую фазу								
Выше всего во льду								
Не зависит от фазового состояния								
Аномалии характерны для	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="644 1529 1035 1617">Температур плавления и кипения воды</td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 1617 1035 1659">Плотности воды</td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 1659 1035 1747">Всех физико-химических свойств воды</td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 1747 1035 1834">Электропроводности воды</td> </tr> <tr> <td data-bbox="644 1834 1035 1872">Теплопроводности воды</td> </tr> </table>	Температур плавления и кипения воды	Плотности воды	Всех физико-химических свойств воды	Электропроводности воды	Теплопроводности воды	3	1
Температур плавления и кипения воды								
Плотности воды								
Всех физико-химических свойств воды								
Электропроводности воды								
Теплопроводности воды								

Температуры плавления гидридов элементов VIA группы	Закономерно растут с ростом атомного номера элемента	3	2
	Закономерно уменьшаются с ростом атомного номера элемента		
	Увеличиваются до максимума, а затем резко падают у самого тяжелого гидрида		
	Имеют максимальное значение у самого легкого гидрида, резко падают, а затем постепенно увеличиваются		
Теплоемкость воды	Самая низкая среди всех твердых и жидких гидридов	4	2
	Самая низкая среди всех твердых и жидких гидридов за исключением $\text{NH}_3$		
	Самая высокая среди всех твердых и жидких гидридов		
	Самая высокая среди всех твердых и жидких гидридов за исключением $\text{NH}_3$		
Поверхностное натяжение воды	Самое маленькое из всех жидкостей	2,4	2
	Самое высокое из всех жидкостей		
	Повышается с ростом температуры		
	Понижается с ростом температуры		

 <p>Представленное на рисунке явление на границе Атлантического океана и Средиземного моря вызвано</p>	Различиями в температуре вод с разной соленостью		4	2
	Подводными течениями			
	Различной прозрачностью вод с разной соленостью			
	Различиями в поверхностном натяжении вод с разной соленостью			
<p>Приведите в соответствии физико-химические свойства воды и их значение для физических и биологических процессов</p>	Высокая теплоемкость	Малое избирательное поглощение света, влияние на жизнедеятельность в океане	1-4,2-3,3-1,4-2	2
	Тепловое расширение	Влияние на диссоциацию растворенных веществ		
	Прозрачность	Регулирование распределения температуры и вертикальной зональности		
	Диэлектрическая проницаемость	Уменьшение пределов тепловых колебаний, перенос тепла течениями		

### Лабораторные работы

#### Лабораторная работа №1 «Выполнение основных операций химического анализа. Техника лабораторных работ»

##### **План занятия:**

1. Изучение техники работы в химико-аналитической лаборатории
2. Изучение типов химического оборудования и посуды
3. Решение задач

**Лабораторная работа №2 «Определение рН, окислительно-восстановительного потенциала, электропроводности исследуемой воды. Определение свободной и общей щелочности.»**

**План работы:**

1. Изучение методики работы.
2. Выполнение лабораторной работы.

**Лабораторная работа №3 «Определение растворенного кислорода и БПК в природных водах»**

**План занятия:**

1. Отбор проб природных вод
2. Проведение методики анализа
3. Решение задач

**Лабораторная работа №4 «Определение перманганатной окисляемости»**

**План занятия:**

1. Отбор проб природных вод
2. Проведение методики анализа
3. Решение задач

**Лабораторная работа №5 «Определение цветности и мутности исследуемых образцов воды»**

**Лабораторная работа №6-7 «Аргентометрическое определение хлорид-ионов в природной воде»**

**Лабораторная работа №8 «Определение легкоокисляемых органических веществ в донных осадках»**

**Лабораторная работа №9 «Определение нитрит-ионов и ионов аммония»**

Лабораторные работы проводятся на базе специализированных химических лабораторий БФУ. Выполнение работ производится группами по 2-3 человека. Оформленные работы с выводами сдаются на проверку преподавателю.

**4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Основы гидрохимии» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (лабораторная работа);

- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Основы гидрохимии» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях, рубежное тестирование проводится внеаудиторно онлайн в системах ЛМС-3 или БРС Спектр

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Лабораторная работа	Лабораторные работы выполняются студентами в группах по 2 человека на базе специализированной учебной лаборатории. Содержание лабораторных работ и порядок проведения приводятся в методических указаниях к работам.	Методические указания к лабораторной работе
2	Тест	Проводится онлайн в системе ЛМС-3 или Спектр в неаудиторное время. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоре-	Фонд тестовых заданий

		тического материала по дисциплине. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	
3	Зачет	Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> , <a href="https://spektr.kantiana.ru/">https://spektr.kantiana.ru/</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. В зависимости от сложности вопроса за правильный ответ может быть получено от 1 до 3 баллов. Оценка **«отлично»** выставляется за 80% и более набранных баллов; **«хорошо»** – 65%-79%; **«удовлетворительно»** – 50-64%; **«неудовлетворительно»** – менее 50%.

#### Критерии и шкала оценивания лабораторных работ:

Оценка **«зачтено»** выставляется студентам, если лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением техники безопасности, в необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами проведены правильные расчеты, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

*Или* лабораторная работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в расчетах и оформлении результатов работы;

Оценка **«не зачтено»** выставляется студентам, если лабораторная работа не выполнена; не сделаны выводы; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение лабораторных работ	60
Тестирование	40

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	внеаудиторный	рубежный	суммарный показатель
30	20	50	100

### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-66	3
67-82	4
83-100	5

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### Основная литература:

1. Лебедев, С. В. Определение качества воды по биологическим, физическим и химическим показателям: лаб. практикум : учеб. пособие для вузов/ С. В. Лебедев, Е. П. Мирошникова ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2013. - ЭБС Ун. б-ка online(1)
2. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1504-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90852>

### Дополнительная литература

1. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: [справ. материалы]: учеб. пособие для вузов / Я.П. Молчанова [и др.]; под ред. Т.В. Гусева]. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2007. – 190 с. *НА*.
2. Экологические проблемы охраны водных ресурсов России: учебно-метод. пособие для проведения практ. занятий / Н.С. Четверкин [и др.]; Федер. агентство по образованию, Моск. гос. индустр. ун-т. – М.: МГИУ, 2008. – 59 с. *ч.з.НІ*.
3. Задачи и вопросы по химии окружающей среды: учеб.пособие для студ. вузов, обуч. по спец."Охрана окружающей среды и рац. исп. природных ресурсов" направления подгот. диплом. спец. "Защита окружающей среды" / Н.П.Тарасова [и др.]. – М.: Мир, 2002. – 365 с. *ч.з.НІ*.
4. Крайнов С.Р. Гидрогеохимия: учеб. для вузов / С.Р. Крайнов, В.М. Швец. – М.: Недра, 1992. – 463 с. *НА*.

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы гидрохимии» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. **Методические рекомендации к выполнению лабораторной работы**

**Лабораторные работы выполняются группами по 2 человека в соответствии с методиками.**

*Выполнение основных операций химического анализа. Техника лабораторных работ*

**План занятия:**

4. Изучение техники работы в химико-аналитической лаборатории
5. Изучение типов химического оборудования и посуды
6. Решение задач
7. Тестирование

**Мытье посуды.** Посуда, которой пользуются в качественном анализе, должна быть совершенно чистой, так как даже небольшое загрязнение может привести к правильным результатам. Ненужное содержимое пробирок сливают в раковину или в специальную посуду. Затем пробирки ополаскивают водопроводной водой и ершиком удаляют частицы осадка. В том случае, когда механическое воздействие не дает положительного результата пробирки (и другую посуду) обрабатывают моющими жидкостями: хромовой смесью (раствор  $K_2Cr_2O_7$  в  $H_2SO_4$ ), или теплым щелочным раствором  $KMnO_4$ , или горячим мыльным раствором. После обработки моющей жидкостью посуду хорошо ополаскивают (не менее 5 раз) водопроводной, а затем 2—3 раза дистиллированной водой. Для более полного удаления воды пробирку следует несколько раз осторожно потряхнуть над раковиной или слегка ударить по ней пальцем, держа пробирку вверх дном. Стаканы, часовые стекла, стеклянные палочки и фарфоровые чашки ополаскивают водопроводной водой удалив приставшие частицы ершиком и моют мыльным раствором. Снова ополаскивают водопроводной водой, а затем дистиллированной. Вымытые стаканы ставят вверх дном на фильтровальную бумагу. Чистые и сухие стеклянные палочки хранят в пробирке или стаканах. Капельные пипетки моют под струей водопроводной воды, предварительно сняв с них резиновые колпачки. Затем удаляют приставшие частицы осадка тонким поролон или фильтровальной бумагой, свернутой в жгутик. При необходимости их погружают в моющие жидкости. Очищенные пипетки ополаскивают водопроводной и дистиллированной водой. Резиновые колпачки промывают дистиллированной водой и, надев их на пипетки, удаляют из носиков пипеток оставшуюся жидкость.

**Нагревание и выпаривание.** Растворы, находящиеся в пробирках, нагревают, поместив их в водяную баню (нагревать на открытом огне нельзя!). Вместо бани можно использовать стеклянный стакан, снабженный вкладышем с отверстиями для пробирок. Водяные бани нагревают на сетке над газовой горелкой. Выпаривать растворы можно в фарфоровой чашке или тигле, поместив их в воздушную или песочную баню. Остаток после выпаривания

прокаливают на голом огне, помещая чашку на тигель в фарфоровый треугольник. Небольшие объем раствора (1—2 капли) выпаривают на предметном стекле, держа его чуть выше верхнего пламени горелки. Выпаривание прекращают при появлении белого налета по краям капли.

**Осаждение.** Реакции осаждения проводят чаще всего в центрифужных пробирках, в которые помещают анализируемый раствор и затем добавляют требуемый реактив. При необходимости содержимое пробирки нагревают на водяной бане. При образовании коллоидного раствора нагревание продолжают еще несколько минут. Если осаждение используется для разделения ионов, то проверяют полноту осаждения, добавляя в пробирку с фильтратом (центрифугатом) 1 каплю осадителя. При появлении мути добавляют еще несколько (3—5) капель реактив перемешивают, фильтруют (центрифугируют) и снова повторяют проверку полноты осаждения.

**Центрифугирование.** Используют ручные и электрические центрифуги. Чтобы не разбить пробирки во время центрифугирования, на дно патрона вкладывают кусочек ваты. Для отделения осадка от раствора в два противоположно поставленных патрона вставляют пробирки, наполненные равными объемами жидкости. Если требуется отделить раствор от осадка в одной пробирке,

в другую наливают такой же объем воды. Без этой возникающей при вращении вибрация может привести к искривлению оси центрифуги. Если центрифуга электрическая, ее закрывают крышкой после помещения пробирки и включают в сеть на 1—2 мин. Крышку открывают после полной остановки центрифуги и вынимают из нее пробирки. Ручную центрифугу начинают вращать плавным движением ручки, постепенно ускоряя вращения. Через 1—2 мин ручку снимают и дают центрифуге остановиться. Ручкой или каким-либо предметом останавливать центрифугу категорически воспрещается.

**Фильтрация.** Фильтрация проводят различными способами. Фильтрация через бумажный фильтр. Лист фильтровальной бумаги складывают вчетверо, обрезают ножницами по размеру воронки с таким расчетом, что

Один слой отделяют от трех других и полученный обратный конус вкладывают в стеклянную воронку. Смочив фильтр дистиллированной водой и прижав его к стенке воронки начинают фильтровать. 2. Фильтрация через вату. В нижний конец пипетки плотно вставляют маленький тампон из ваты и затем набирают раствор. Фильтрация через полоску фильтровальной бумаги. Полоску фильтровальной бумаги размером 5x15 мм складывают вчетверо и, смочив двумя каплями воды, помещают на часовое стекло рядом с жидкостью. Жидкость отсасывают пипеткой через бумагу.

**Промывание и растворение осадков.** Отделенный от жидкости осадок, который будет подвергаться дальнейшему исследованию, хорошо промывают на фильтре дистиллированной водой из промывалки или из пробирки другой жидкостью. При центрифугировании центрифугат отделяют пипеткой и к осадку добавляют 1—1,5 см<sup>3</sup> дистиллированной воды (или специальной промывной жидкости), перемешивают стеклянной палочкой и снова центрифугируют. Операцию повторяют 2—3 раза. Осадок растворяют или в пробирке, или на фильтре, добавляя по каплям растворитель (растворы кислот, щелочей или солей) и помешивая стеклянной палочкой (в пробирке). Для проведения химического анализа применяют растворы химических реактивов, которые должны отвечать определенным требованиям, излагаемым в государственных стандартах (ГОСТ). Химические реактивы в зависимости от степени чистоты и примесей имеют квалификацию: чистый (ч.), чистый для анализа (ч.д.а. хи-

мически чистый (х.ч.), спектрально чистый (сп.ч эталонно чистый (э.ч.), особо чистый (ос.ч.). На этикетке склянки с реактивом указывают его название, номе ГОСТа, квалификацию, содержание и характер примесей

При работе с реактивами необходимо соблюдать определенные правила.

1. Реактивы хранят в банках с закрытыми пробками оберегая от загрязнений. Недопустимо высыпать обратно в банку реактив, случайно рассыпанный на столе. ЕГО собирают и хранят отдельно. Нельзя менять крышки и пробки от банок с разными реактивами.

2. Реактивы берут из банок шпателями, фарфоровыми ложками или роговыми совочками. Комки разминают стеклянными палочками. Руками реактивы брать нельзя. Жидкие реактивы наливают, держа склянку этикеткой вверх. Нельзя допускать загрязнение этикеток реактивом. Крышки и пробки от склянок с реактивами кладут на стол тыльной частью. Загрязненные и перепутанные крышки и пробки необходимо тщательно вымыть и высушить.

3. Работы с концентрированными растворами кислот, щелочей, аммиака, сероводорода, а также с органическими растворителями проводят в вытяжных шкафах с включенной тягой.

4. Растворы реактивов хранят в специальных склянках со стеклянными пробками. Резиновые пробки использовать не рекомендуется. Во избежание присыхания пробок к горлышку склянки необходимо после отливания реактива протирать насухо пробку и горлышко склянки фильтровальной бумагой. Выливать обратно в склянку отлитый раствор реактива нельзя. Склянки с растворами реактивов должны иметь четко оформленную этикетку с указанием наименования, концентрации раствора и даты приготовления.

5. На рабочем месте должны находиться только те реактивы, которые необходимы для выполнения текущей работы.

#### *Дополнительная литература:*

1. *Аналитическая химия: практикум по качественному анализу/ Калинингр. гос. ун-т; сост. Ю. В. Королева, сост. Я. В. Веремейчик, сост. Т. Н. Куркова. - Калининград: Изд-во КГУ, 2002. - 35 с. НА(11)*

2. *Тикунова, И. В. Практикум по аналитической химии и физико-химическим методам анализа: учеб. пособие для вузов/ И. В. Тикунова, Н. А. Шаповалов, А. И. Артеменко. - М.: Высш. шк., 2006. - 208 с.: ч.з.Н1(1)*

#### *Контрольные вопросы и задачи:*

1. В рабочую тетрадь зарисуйте типы химической мерной посуды: мерные пипетки, цилиндры, мерные колбы, бюретки.
2. Что такое класс точности химической посуды?
3. Что такое класс точности приборов?
4. На титрование 20,00 мл раствора NaCl пошло 18,62 мл 0,1000 н. Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (f экв. =1/2). Рассчитать молярную концентрацию раствора NaCl.
5. Навеску KSCN массой 4,856 г растворили в мерной колбе вместимостью 500,0 мл. На титрование 25,00 мл полученного раствора израсходовали 24,95 мл раствора Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Определить титр раствора Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.
6. Какую массу металлического цинка необходимо растворить в H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> для приготовления 100,0 мл 0,01 М раствора ZnSO<sub>4</sub>?

#### Лабораторная работа №4 «Определение перманганатной окисляемости»

Величина, характеризующая содержание в воде органических и минеральных веществ, окисляемых одним из сильных химических окислителей при определенных условиях, называется окисляемостью. Существует несколько видов окисляемости воды: перманганатная, бихроматная, йодатная, цериевая. Наиболее высокая степень окисления достигается методами бихроматной и йодатной окисляемости воды.

Для малозагрязненных вод рекомендовано определять перманганатную окисляемость; в более загрязненных водах определяют, как правило, бихроматную окисляемость (ХПК).

В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоемов у пунктов питьевого водопользования величина ХПК не должна превышать 15 мг О/дм<sup>3</sup>; в зонах рекреации в водных объектах допускается величина ХПК до 30 мг О/дм<sup>3</sup>.

**Цель работы:** Научиться определять окисляемость воды перманганатным способом и осуществлять первичную обработку результатов.

**Реактивы:** 0,01 н раствор марганцовокалиевой соли  $KMnO_4$   
0,01 н раствор щавелевой кислоты  $C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$   
25% раствор серной кислоты  $H_2SO_4$

**Посуда и оборудование:** Конические колбы 205-300 мл.  
Стекланные капилляры или шарики для равномерного кипения жидкости в колбе.

Бюретка для титрования.

Пипетки: на 5 мл для 25% раствора серной кислоты, на 10 мл для раствора щавелевой кислоты.

Мерный цилиндр или пипетка на 100 мл для отмеривания необходимого объема пробы.

Песчаная баня.

Перманганатный способ определения окисляемости наиболее широко распространен, особенно в рыболовстве, из-за своей простоты, бихроматный – требует большей затраты времени и труда. Сопоставляя величины бихроматной и перманганатной окисляемости, можно судить о количественном составе органического вещества в воде.

**Перманганатный метод**

Перманганат может отдавать кислород как в кислой среде, так и в щелочной. В этих двух средах распад перманганата происходит по-разному и количество освобождающегося кислорода различное. В схеме распад  $KMnO_4$  можно выразить так:

В кислой среде:  $2KMnO_4 \rightarrow K_2O + 2MnO + 5O$ ,

образующиеся окислы растворяются в  $H_2SO_4$ . Суммарно эту реакцию можно написать так:



На этой реакции основана методика определения окисляемости по Кубелю.

Ее применяют для анализа пресных вод.

В щелочной среде:  $2KMnO_4 \rightarrow K_2O + 2MnO_2 + 3O$

На этой реакции основана методика определения окисляемости по Шульцу. Она применяется для анализа морских вод, а также пресных вод с повышением содержанием хлоридов. Если в ходе содержится хлоридов менее 300 мг Cl /л воды, то можно определить окисляемость по Кубелю в кислой среде. При большем содержании хлоридов окисляемость необходимо определять в щелочной среде (по Шульцу).

Принцип метода (по Кубелю):

Для определения перманганатной окисляемости приводится метод Кубеля, сущность которого состоит в окислении присутствующих в пробе веществ раствором перманганата калия с концентрацией 0,01 моль/л экв. при кипячении в сернокислой среде в течение 10 мин. Данный метод получил широкое распространение в силу своей относительной простоты, и его процедуры вполне могут быть реализованы в условиях базового лагеря, производственных или мало оснащенных лабораторий. Метод Кубеля регламентирован международным стандартом ИСО 8467, который рекомендован к применению и в России. Метод применим для вод с концентрацией хлорид-аниона не более 300 мг/л.

Метод основан на способности марганцовокислого калия окислять разные вещества своим кислородом. В схеме реакция протекает так:



Выделившийся кислород действует окисляющее. Избыток перманганата, не пошедший на окисление веществ, восстанавливается определенным количеством щавелевой кислоты ( $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ ), которую также прибавляют в избытке. Реакция между щавелевой кислотой и перманганатом идет по схеме:



Лишнее количество щавелевой кислоты, оставшееся после полного восстановления  $\text{KMnO}_4$ , оттитровываются окончательно новой порцией перманганата.

Основным недостатком метода Кубеля является то, что при небольшом изменении условий окисления (температура, количество  $\text{KMnO}_4$ ) величина окисляемости значительно меняется. Чтобы добиться удовлетворительных данных, сравниваемых между собой, необходимо всегда придерживаться строго определенных условий окисления.

Диапазон определяемых методом Кубеля значений перманганатной окисляемости – от 0,5 мгО/л до 10 мгО/л. Пробы с величиной окисляемости более 10 мгО/л перед анализом необходимо разбавлять. Максимально допустимая степень разбавления проб – десятикратное, т.е. метод не рекомендуется использовать для анализа вод, окисляемость которых более 100 мгО/л.

Ниже приводится методика, регламентированная указаниями к ГОСТу 2761, в варианте, адаптированном к объему пробы 50 мл.

#### Ход определения

В коническую колбу отбирают аликвоту 100 мл исследуемой воды, добавляют 5 мл 25; раствора серной кислоты и нагревают до кипения (колбы во время кипячения закрывают стеклянными воронками). В самом начале кипения в пробу добавляют 20 мл 0,01 н рас-

твора перманганата калия ( $\text{KMnO}_4$ ) и после этого кипятят пробу в течение точно 10 мин. (время желательно засекают по часам с секундной стрелкой или по секундомеру). Необходимо следить за тем, чтобы кипение было равномерным и не очень бурным. С этой целью перед нагреванием в колбы с пробой помещают на дно хорошо промытые дистиллированной водой и высушенные стеклянные шарики или капилляры. Началом закипания следует считать появление первых пузырьков пара, оторвавшихся от дна.

Во время кипячения и охлаждения проба должна сохранять фиолетово-синий цвет (цвет избытка перманганата), то это указывает на повышенное содержание органических веществ, при котором весь добавленный  $\text{KMnO}_4$  расходуется на окисление. В этом случае жидкость из колбы надо вылить, колбу хорошо промыть и вновь повторить определение, взяв меньшее количество пробы (50, 25, 10 или 5 мл) и разбавив ее дистиллированной водой до 100 мл.

По окончании кипячения в колбу вводят 20 мл 0,01н раствора щавелевой кислоты ( $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ ), перемешивают ее содержимое и титруют обесцветившуюся жидкость 0,01н раствором  $\text{KMnO}_4$  до появления устойчивой слабо-розовой окраски.

Для введения поправки на разбавляющую дистиллированную воду необходимо определить ее окисляемость так же, как и в случае исследуемой воды.

Величину окисляемости рассчитывают по формуле:

$$O = \frac{[(A_1 + A_2) \cdot K - B] \cdot 0,08 \cdot 1000}{V},$$

где  $A_1$  – количество раствора  $\text{KMnO}_4$ , добавленное в пробу в начале закипания, мл;

$A_2$  – количество раствора  $\text{KMnO}_4$ , пошедшее на титрование пробы, мл;

$K$  – поправка к титру перманганата калия, мл;

$B$  – количество точно 0,01 н раствора щавелевой кислоты, добавленное в пробу после ее окончания, мл;

0,08 – количество кислорода, эквивалентное 1 мл 0,01 н раствора  $\text{KMnO}_4$ , мг;

$V$  – объем пробы, взятой для анализа, мл.

Результаты расчета следует округлить до 0,01 мг/л.

Если исследуемая вода перед определением была разведена, то расчет ее окисляемости производится следующим образом. Например, исследуемая вода была разведена в 4 раза (1 объем исследуемой воды и 3 объема дистиллированной воды); окисляемость полученной смеси например равна 8,4 мг  $\text{O}_2$ /л, окисляемость дистиллированной воды 0,2 мг  $\text{O}_2$ /л, окисляемость исследуемой воды равна  $(8,4 - 0,75 \cdot 0,2) \cdot 4 = 33,0$  мг  $\text{O}_2$ /л. Поправку на дистиллированную воду необходимо вычесть из полученного значения.

#### Определение поправки к титру раствора $\text{KMnO}_4$

Для определения поправки к нормальности раствора  $\text{KMnO}_4$  к только что оттитрованной, еще не успевшей остыть пробе добавляют 20 мл точно 0,01н раствора щавелевой кислоты и повторно оттитровывают 0,01н раствором  $\text{KMnO}_4$ .

Поправку рассчитывают по формуле:

$$K = 20/n,$$

где  $n$  – количество мл раствора  $\text{KMnO}_4$ , пошедшее на титрование 20мл точно 0,01 н раствора щавелевой кислоты.

#### Вычисление результатов

Контрольные вопросы:

Что такое окисляемость воды?

Назовите способы определения окисляемости. Каковы их достоинства и недостатки?

В каких единицах выражают окисляемость?

В чем заключается принцип определения окисляемости перманганатным способом?

Какова зависимость между количеством раствора, пошедшего на титрование пробы, и величиной окисляемости?

Как следует поступать, если в процессе кипячения пробы с раствором перманганата калия (при окислении) произошло побурение раствора в колбе?

О чем это свидетельствует?

*Для получения зачета по лабораторной работе студент должен:*

1. *Представить рабочую тетрадь с оформленным конспектом занятия, методикой, расчетами и выводами.*

2. *Ответы на контрольные вопросы и задачи.*

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы гидрохимии» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

#### Перечень лабораторного оборудования и материалов

№	Наименование лабораторного оборудования и приборов
1.	Аналитические весы ВАР-200
2.	Аналитические весы GH-202
3.	Аналитические весы LEKI B3103
4.	Аналитические весы CAUW 220D
5.	Электронные весы BT- 300
6.	Дистиллятор Аква ДЭ-4
7.	Бидистиллятор GFL 2104
8.	Деионизатор воды Smart2Pure3

9.	Бидистиллятор БС
10.	Спектрофотометр СФ-14
11.	Спектрофотометр КФК 3
12.	Спектрофотометр LEKI SS
13.	Спектрофотометр SPEKOL 1300
14.	Анализатор вольтамперометрический ЭКОТЕСТ-ВА
15.	Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой ОПТИМА 8000 ICP с автосамплером
16.	Анализатор ртути FIMS 100 с автосамплером
17.	Анализатор влажности MS-70.
18.	Базовый модуль атомно-абсорбционного спектрометра novAA-315 SA
19.	Батометр БРМ-1
20.	Батометр универсальный БУ-5
21.	Дночерпатель штанговый ГР-1
22.	Кислородомер CyberScan DO 100
23.	Концентратомер нефтепродуктов ИКН -025 в комплекте
24.	Лаборатория LZV 729 портативная на основе DR/2800
25.	Пламенный фотометр ПФМ-У4.1
26.	Печь муфельная L9/11
27.	Плитка со стеклокерамической поверхностью SLK 2
28.	Пробоотборная система ПЭ-110, ПЭ-1220
29.	Программируемый цифровой термоблок для анализа на ХПК DRB 200,
30.	Рампа газовая одноколлекторная на 4 баллона
31.	Портативные рН-метры
32.	Стационарные рН-метры
33.	Система ОxiTop Control 12
34.	Система микроволнового разложения Speedwave four
35.	Солемер EcoScan SALT6 портативный
36.	Уровнемер ручной Eijkelkamp
37.	Шкаф сушильный Memmert UN 30
38.	Лабораторная плитка
39.	Комплекты лабораторной посуды
40.	Вытяжные шкафы
41.	Набор специализированной лабораторной мебели
42.	Расходные материалы для подготовки лабораторных работ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Основы гидрохимии» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Основы права. Коррупционные риски»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры градостроительства и землеустройства, к.т.н.  
Куручкин Евгений Юрьевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.032021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
1.1. Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	8
4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	22
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	27
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	27
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	28
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	31
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	31

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Основы права. Коррупционные риски».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Основы права. Коррупционные риски» является формирование у студентов систематизированных знаний об основах права, теоретических и практических подходах к противодействию коррупции, способах и методах разработки стратегии противодействия коррупции и путях её применения.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основными нормативно-правовыми документами, в том числе антикоррупционным законодательством;
- сформировать у студентов умения применять на практике правовые нормы, в том числе по противодействию коррупции;
- сформировать у студентов навыки использования теоретических знаний в области права в профессиональной деятельности.

В результате освоения ОПОП обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Применяет необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы	<b>Знает</b> основные нормативно-правовые документы, судебную и иную правоприменительную практику. <b>Умеет</b> работать с информационными справочно-правовыми системами законодательства (Гарант, Консультант Плюс и т.д.). <b>Владеет</b> навыками использования теоретических знаний в области права в профессиональной деятельности.
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Знает действующее антикоррупционное законодательство, понимает суть коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями УК-11.2. Применяет на	<b>Знает</b> действующее антикоррупционное законодательство, суть коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями. <b>Умеет</b> применять на прак-

		<p>практике правовые нормы противодействия коррупционному поведению, дает его оценку</p> <p>УК-11.3. Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>	<p>тике правовые нормы противодействия коррупционному поведению, давать его оценку.</p> <p><b>Владеет</b> правилами общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>
--	--	---	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы права. Коррупционные риски» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.01.04) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 1-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-2	–	Основы права. Коррупционные риски	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика
УК-11	–		Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Основы права. Коррупционные риски» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>36,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>32</b>

в т. числе:	
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	71,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Гражданское право.	16,5	2	2	–	0,75	–	–	11,75
Тема 2. Трудовое право.	14,25	2	2	–	0,25	–	–	10
Тема 3. Уголовное право.	14,75	2	2	–	0,75	–	–	10
Тема 4. Административное право.	14,25	2	2	–	0,25	–	–	10
Тема 5. Земельное право.	14,25	2	2	–	0,25	–	–	10
Тема 6. Экологическое право.	18,75	4	4	–	0,75	–	–	10
Тема 7. Законодательство в сфере противодействия коррупции.	15	2	2	–	1	–	–	10
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/ЗЗЕ</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>71,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

### Содержание дисциплины

**1. ГРАЖДАНСКОЕ ПРАВО:** понятие и источники российского гражданского права, основные положения Гражданского кодекса РФ.

**2. ТРУДОВОЕ ПРАВО:** понятие и источники российского трудового права; трудовые договоры, их заключение, расторжение и прекращение.

**3. УГОЛОВНОЕ ПРАВО:** понятие и источники; понятие и состав преступления; уго-

ловная ответственность, виды уголовных наказаний.

**4. АДМИНИСТРАТИВНОЕ ПРАВО:** понятие и источники, административные правонарушения.

**5. ЗЕМЕЛЬНОЕ ПРАВО:** источники земельного права; виды и категории земли.

**6. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРАВО,** его источники.

**7. ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО В СФЕРЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ КОРРУПЦИИ.**

**3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Гражданское право.	УК-2	УК-2.1.	аудиторный внеаудиторный	решение практических задач
Тема 2. Трудовое право.	УК-2	УК-2.1.	аудиторный внеаудиторный	решение практических задач

			ный	
Тема 3. Уголовное право.	УК-2	УК-2.1.	аудиторный внеаудиторный	решение практических задач
Тема 4. Административное право.	УК-2	УК-2.1.	аудиторный внеаудиторный	решение практических задач
Тема 5. Земельное право.	УК-2	УК-2.1.	аудиторный внеаудиторный	решение практических задач
Тема 6. Экологическое право.	УК-2	УК-2.1.	аудиторный внеаудиторный	решение практических задач
Тема 7. Законодательство в сфере противодействия коррупции.	УК-11	УК-11.1. УК-11.2. УК-11.3.	рубежный	подготовка доклада тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Решение практических задач	Индивидуальная	70	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	Индивидуальная	30	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематики, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.
Выполнение теста	фронтальная	зачтено/не зачтено	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

## Вопросы для тестирования

1. К признакам коррупции относится наличие у государственного служащего (укажите правильный вариант ответа):

- А) корыстной или иной личной заинтересованности;
- Б) заинтересованности в достижении общепольного результата;
- В) исключительно корыстного интереса;
- Г) умысла на материальное обогащение.

2. Негативные последствия коррупции в экономической области проявляются (укажите правильный вариант ответа):

- А) в политической нестабильности государства;
- Б) в угрозе демократии;
- В) в духовно-нравственной деградации общества;
- Г) в нарушении механизмов конкуренции и причинению материального ущерба.

3. Национальная стратегия противодействия коррупции определяет (укажите правильный вариант ответа):

- А) основные направления деятельности органов власти в текущем году;
- Б) основные направления государственной антикоррупционной политики на среднесрочную перспективу;
- В) формы антикоррупционной деятельности органов власти;
- Д) порядок привлечения к ответственности высших должностных лиц государства.

4. Национальный план противодействия коррупции принимается на (укажите правильный вариант ответа):

- А) один год;
- Б) два года;
- В) три года;
- Г) пятилетку.

5. Коррупционное правонарушение влечет за собой (укажите правильный вариант ответа):

- А) дисциплинарную либо административную ответственность;
- Б) административную или уголовную;
- В) дисциплинарную, административную, уголовную или иную ответственность;
- Г) материальную ответственность.

6. Противодействие коррупции осуществляют (укажите правильный вариант ответа):

- А) органы государственной власти, органы местного самоуправления, институты гражданского общества, организации и физические лица;
- Б) органы государственной власти, органы местного самоуправления, институты гражданского общества и организации;
- В) органы государственной власти, органы местного самоуправления и институты

гражданского общества;  
Г) органы государственной власти.

7. Государственному служащему запрещается участвовать (укажите правильный вариант ответа):

- А) в деятельности органа управления коммерческой организацией;
- Б) на платной основе в деятельности органа управления коммерческой организацией;
- В) на платной основе в деятельности органа управления коммерческой организацией, за исключением случаев, установленных федеральным законом;
- Г) в органах управления некоммерческих организаций.

8. Государственному служащему запрещается замещать должность гражданской службы в случае избрания (укажите правильный вариант ответа):

- А) на должность в ветеранской организации органа военного управления;
- Б) на оплачиваемую либо неоплачиваемую выборную должность в органе профессионального союза;
- В) на должность в выборном органе первичной профсоюзной организации, созданной в государственном органе;
- Г) на выборную должность в органе местного самоуправления.

9. Государственный служащий обязаны предоставлять сведения (укажите правильный вариант ответа):

- А) о своих доходах, имуществе, обязательствах имущественного характера;
- Б) о своих доходах, имуществе, обязательствах имущественного характера и о расходах;
- В) о своих доходах и имуществе;
- Г) о расходах.

10. Указанные в предыдущем вопросе сведения представляются государственным служащим в отношении себя, а также (укажите правильный вариант ответа):

- А) близких родственников;
- Б) супруги (супруга), несовершеннолетних детей и лиц, находящихся на иждивении;
- В) супруги (супруга) и несовершеннолетних детей;
- Г) супруги (супруга) и детей.

11. Указанные выше сведения представляются государственным служащим (укажите правильный вариант ответа):

- А) своему начальнику;
- Б) в налоговый орган;
- В) надзирающему прокурору;
- Г) в кадровый орган.

12. Невыполнение государственным служащим обязанности представлять сведения о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера является (укажите правильный вариант ответа):

А) правонарушением, влекущим его увольнение с государственной службы в связи с утратой доверия;

Б) правонарушением, влекущим освобождение от должности либо привлечение к дисциплинарной ответственности;

В) правонарушением, влекущим освобождение от должности либо привлечение к административной ответственности;

Г) преступлением, влекущим привлечение к уголовной ответственности.

13. Государственный служащий подлежит увольнению с государственной службы в связи с утратой доверия в следующих случаях (укажите неправильный вариант ответа):

А) непринятия мер по предотвращению и (или) урегулированию конфликта интересов, стороной которого он является;

Б) непредставления сведений о своих доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей либо представления заведомо недостоверных или неполных сведений;

В) неуведомления представителя нанимателя о факте склонения его к совершению коррупционного правонарушения;

Г) участия государственного служащего на платной основе в деятельности органа управления коммерческой организации, за исключением случаев, установленных федеральным законом.

14. При поступлении запроса от общероссийского СМИ о доходах государственного служащего кадровые органы обязаны сообщить об этом (укажите правильный вариант ответа):

А) служащему в 3-дневный срок;

Б) служащему в 5-дневный срок;

В) начальнику данного служащего в 3-дневный срок;

Г) надзирающему прокурору в 5-дневный срок.

15. При поступлении запроса от общероссийского СМИ о доходах государственного служащего кадровые органы (укажите правильный вариант ответа):

А) обязаны в 5-дневный срок со дня поступления запроса обеспечить предоставление ему соответствующих сведений;

Б) обязаны в 7-дневный срок со дня поступления запроса обеспечить предоставление ему соответствующих сведений;

В) обязаны в 7-дневный срок со дня поступления запроса направить ответ о недопустимости разглашения указанных сведений;

Г) обязаны в 7-дневный срок со дня поступления запроса обеспечить предоставление ему соответствующих сведений в случае, если запрашиваемые сведения отсутствуют на официальном сайте государственного органа.

16. Государственный служащий обязан представлять сведения о расходах (укажите правильный вариант ответа):

А) при условии, если сумма сделки превышает общий доход данного служащего за три последних года, предшествующих совершению сделки;

Б) при условии, если сумма сделки превышает общий доход данного служащего и его супруги (супруга) за три последних года, предшествующих совершению сделки;

В) при условии, если сумма сделки превышает общий доход данного служащего за пять последних лет, предшествующих совершению сделки;

Г) при условии, если сумма сделки превышает общий доход данного служащего и его супруги (супруга) за пять последних года, предшествующих совершению сделки.

17. Государственный служащий в случае возникновения конфликта интересов обязан (укажите правильный вариант ответа):

А) в письменной форме уведомить руководителя государственного органа;

Б) в письменной форме уведомить своего непосредственного начальника;

В) уведомить надзирающего прокурора либо иной правоохранительный орган.

18. Антиторрупционная экспертиза нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов) проводится с применением Методики, определенной (укажите правильный вариант ответа):

А) Правительством Российской Федерации;

Б) Национальной стратегией противодействия коррупции;

В) федеральным законом;

Г) приказом Министра транспорта Российской Федерации.

19. Независимая антиторрупционная экспертиза проводится (укажите правильный вариант ответа):

А) независимыми экспертами, аттестованными в Ассоциации юристов России;

Б) соответствующей юридической службой;

В) независимыми экспертами, аккредитованными в Минюсте России;

Г) любым лицом, имеющим высшее юридическое образование.

20. Результаты независимой антиторрупционной экспертизы (укажите правильный вариант ответа):

А) должны быть рассмотрены в Минюсте России;

Б) являются обязательными для рассмотрения в соответствующем органе военного управления;

В) могут быть рассмотрены в соответствующем государственном органе;

Г) не являются обязательными для рассмотрения;

21. Определение дискреционных полномочий органа власти в ходе антиторрупционной экспертизы осуществляется (укажите правильный вариант ответа):

А) на подготовительной стадии;

Б) после завершения экспертизы;

В) на стадии проведения экспертизы;

Г) при составлении экспертного заключения.

22. Чрезмерная свобода подзаконного нормотворчества как коррупциогенный фактор характеризуется (укажите правильный вариант ответа):

- А) наличием лингвистической неопределенности;
- Б) необоснованным установлением исключений из общего порядка;
- В) определением компетенции по формуле «вправе»;
- Г) наличием бланкетных и отсылочных норм.

23. Юридино-лингвистическая неопределенность правового акта проявляется в (укажите правильный вариант ответа):

- А) наличием в правовом акте грамматических и стилистических ошибок;
- Б) употреблении двусмысленных терминов и категорий оценочного характера;
- В) использовании неологизмов и (или) архаизмов;
- Г) наличии гноселогической неоднозначности понятий.

24. Государственным служащим в связи с их должностным положением или в связи с исполнением ими служебных обязанностей не допускается дарение, за исключением обычных подарков, стоимость которых не превышает (укажите правильный вариант ответа):

- А) 3 минимальных размеров оплаты труда;
- Б) 3 тыс. руб.;
- В) 5 тыс. руб.;
- Г) 5 минимальных размеров оплаты труда.

25. Работникам образовательных и медицинских организаций не допускается дарение гражданами, находящимися в них на лечении, содержании или воспитании, супругами и родственниками этих граждан, за исключением обычных подарков, стоимость которых не превышает (укажите правильный вариант ответа):

- А) 3 минимальных размеров оплаты труда;
- Б) 3 тыс. руб.;
- В) 5 тыс. руб.;
- Г) 5 минимальных размеров оплаты труда.

26. Предметом взятки могут быть (укажите правильный вариант ответа):

- А) деньги, ценные бумаги и иное имущество, а также выгода или услуги имущественного характера, оказываемые безвозмездно, но подлежащие оплате;
- Б) деньги, ценные бумаги и иное имущество;
- В) деньги, ценные бумаги и иное имущество, а также выгода или услуги имущественного характера;
- Г) любая выгода материального и нематериального характера.

27. Обязанность уведомлять о фактах склонения к совершению коррупционного проступка возлагается (укажите правильный вариант ответа):

А) на государственных служащих, занимающих должности, включенные в соответствующий перечень;

Б) на государственных служащих, имеющих в непосредственном подчинении подчиненных;

В) на всех государственных служащих.

28. В какой срок проводится антикоррупционная экспертиза проектов нормативных правовых актов в Минтрансе России (укажите правильный вариант ответа):

А) не более 30 дней со дня поступления;

Б) не более 15 дней со дня поступления;

В) не более 10 дней со дня поступления;

Г) срок устанавливает руководитель департамента.

29. Заключение по результатам антикоррупционной экспертизы проекта нормативного правового акта и изложенные в нем замечания и предложения носят (укажите правильный вариант ответа):

А) обязательный характер;

Б) совещательный характер;

В) рекомендательный характер;

Г) либо обязательный, либо рекомендательный характер – по решению соответствующего должностного лица.

30. В какой срок сведения о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, поданные военнослужащими, должны быть размещены на официальном сайте Минтранса России (укажите правильный вариант ответа)?

А) не позднее 13 мая;

Б) не позднее 1 июня;

В) не позднее 13 июня;

Г) сведения являются конфиденциальными и опубликованию не подлежат.

31. В какой срок должны быть поданы государственным, занимающим должность, включенную в перечень, сведения о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера (укажите правильный вариант ответа)?

А) до 1 июня;

Б) до 1 мая;

В) до 1 марта;

Г) до 1 апреля.

32. В целях проведения независимой антикоррупционной экспертизы проекты нормативных правовых актов Минтранса России должны (укажите правильный вариант ответа):

А) размещаться на официальном сайте Минобороны России;

Б) размещаться на сайте [regulation.gov.ru](http://regulation.gov.ru);

В) опубликовываться в печати;

Г) направляться независимым экспертам по их запросам.

33. Проверка достоверности и полноты сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представляемых государственными служащими, осуществляется (укажите правильный вариант ответа):

- А) органами прокуратуры;
- Б) соответствующими командирами (начальниками);
- В) кадровыми органами;
- Г) аттестационными комиссиями.

34. Проверка достоверности поданных государственными служащими сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера осуществляется в срок, не превышающий (укажите правильный вариант ответа):

- А) 10 дней со дня принятия решения о ее проведении;
- Б) 20 дней со дня принятия решения о ее проведении;
- В) 30 дней со дня принятия решения о ее проведении;
- Г) 60 дней со дня принятия решения о ее проведении.

35. При проведении оперативно-разыскных мероприятий по запросам, связанным с проверкой достоверности поданных государственными служащими сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, не могут осуществляться следующие действия (укажите правильный вариант ответа):

- А) обследование помещений, зданий, сооружений, участков местности и транспортных средств;
- Б) наведение справок;
- В) сбор образцов для сравнительного исследования;
- Г) исследование предметов и документов.

36. На какой срок государственный служащий может быть отстранен от должности в связи с проведением в отношении него проверки (укажите правильный вариант ответа)?

- А) 20 дней со дня принятия решения о ее проведении;
- Б) 30 дней со дня принятия решения о ее проведении;
- В) 60 дней со дня принятия решения о ее проведении;
- Г) 3 месяца со дня принятия решения о ее проведении.

37. Государственный служащий при назначении должность, включенную в перечень, обязан представить сведения о доходах на себя и на членов своей семьи за следующий период (укажите правильный вариант ответа):

- А) за период с 1 января текущего года;
- Б) за последние три года;
- В) за последние три года;
- Г) за календарный год, предшествующий году подачи сведений.

38. Представление государственным служащим заведомо ложных сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера является (укажите правильный вариант ответа):

- А) коррупционным дисциплинарным проступком;
- Б) коррупционным административным правонарушением;
- В) коррупционным гражданско-правовым проступком;
- Г) коррупционным преступлением.

39. В случае выявления прокурором коррупциогенных норм в правовом акте Минтранса России он обязан оформить (укажите правильный вариант ответа):

- А) предостережение о недопустимости нарушения закона;
- Б) требование прокурора об изменении нормативного правового акта;
- В) представление об устранении нарушения закона;
- Г) экспертное заключение.

40. Основными способами предотвращения и урегулирования конфликта интересов являются (укажите неправильный вариант ответа):

- А) изменение должностного или служебного положения государственного служащего;
- Б) отстранение государственного служащего от исполнения должностных обязанностей;
- В) отвод или самоотвод государственного служащего;
- Г) привлечение государственного служащего к ответственности.

41. К противоправным деяниям, относящимся к коррупционным преступлениям при любых условиях, относятся (укажите неправильный вариант ответа):

- А) незаконное участие в предпринимательской деятельности;
- Б) получение взятки;
- В) мошенничество;
- Г) посредничество во взяточничестве.

42. В какой срок со дня поступления информации о совершении государственным служащим коррупционного правонарушения к нему должны быть применены меры дисциплинарного воздействия, не считая случаев его отсутствия на службе по уважительным причинам и времени проведения проверки и рассмотрения ее материалов комиссией по соблюдению требований к служебному поведению федеральных государственных служащих и урегулированию конфликта интересов (укажите правильный вариант ответа):

- А) не позднее 1 месяца;
- Б) не позднее 2 месяцев;
- В) не позднее 3 месяцев;
- Г) не позднее 10 дней.

43. В какой срок государственный служащий обязан уведомить командование о получении подарка в связи с должностным положением или исполнением служебных (должностных) обязанностей (укажите правильный вариант ответа):

- А) не позднее 1 месяца;
- Б) не позднее 10 рабочих дней;

- В) не позднее 5 рабочих дней;
- Г) не позднее 3 рабочих дней.

### Практические задачи

1. Матросов А.Е. – старший преподаватель университета (ГБОУ ВПО), взял деньги в сумме 70 тыс. руб. с гражданки Рузаевой М.Д. за оказание помощи ее сыну при поступлении в университет. Матросов пообещал, что сын Рузаевой в обязательном порядке поступит учиться в университет, в противном случае он обещал вернуть ей деньги. При этом Матросов не входил в состав приемной комиссии и реально не влиял на процесс поступления сына Рузаевой в институт.

*Оцените действия Матросова с точки зрения противоправности. Усматривается ли в его действиях признаки преступления? Совершил ли Матросов коррупционное деяние?*

2. Работник департамента кадров федерального агентства Марецкий С.С. в установленный законодательством срок – до 30 апреля не представил сведения о своих доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также такого рода сведения в отношении своей супруги и несовершеннолетних детей. Между тем, занимаемая Марецким С.С. должность входит в Перечень должностей, при замещении которых государственные служащие обязаны представлять такого рода сведения. Сам он мотивировал позже такое своё бездействие фактом нахождения в отпуске с 17 марта по 30 апреля, а указанные сведения обещал представить позже.

*Совершил ли Марецкий правонарушение? Будет ли законным увольнение Марецкого с государственной службы за данное деяние?*

3. В личном деле государственного служащего Старикова М.В. в качестве членов семьи были указаны жена, сын Александр (17 лет), сын Кирилл (22 года). Все они проживали в одной квартире. Оба сына являлись студентами вуза. Старцев представил в кадровый орган сведения о своих доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также такого рода сведения в отношении своей супруги и сына Александра. Однако через неделю работник кадрового органа в ходе разговора со Стариковым по телефону потребовал от него направить в дополнение к ранее представленным сведениям о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера такого рода сведения в отношении своего старшего сына Кирилла.

*Законны ли требования работника кадрового органа? Подлежит ли Стариков привлечению к дисциплинарной ответственности за невыполнение такого требования?*

4. Начальник одного департаментов федерального министерства издал распоряжение «О перечне должностных лиц, обязанных представлять сведения о расходах, доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера в отношении себя, своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей». В данном распоряжении были перечислены все должностные лица, указанные в соответствующем Перечне должностей, утвержденным приказом Министерства, а также сверх этого были указаны должности некоторых служащих, на которые по функциональным обязанностям возложены полномочия по рассмотрению и визированию проектов договоров и приказов.

*Проанализируйте данный приказ на соответствие законодательству.*

5. Сазонов Н.А. – начальник отдела департамента женился на Матвеевой М.Г. – ведущем специалисте того же департамента.

*Могут ли после заключения брака супруги Сазоновы проходить государственную службу в одном подразделении?*

6. Государственный служащий Яковлев А.А. подал заявление с просьбой предоставить ему отпуск по личным обстоятельствам сроком на 10 суток в связи с рождением ребенка. Руководитель департамента отказал Яковлеву в подписании его заявления, мотивируя это тем, что рождение ребенка не входит в перечень обязательных оснований для предоставления отпуска. Тогда Яковлев пришел к нему снова с бутылкой дорогого коньяка за 1000 рублей, отдал её, после чего руководитель разрешил ему уехать в отпуск.

*Как можно квалифицировать действия данных служащих? Совершил ли руководитель преступление, предусмотренное ст. 290 УК РФ (получение взятки)? Влияет ли стоимость переданного имущества (1 000 руб.) на квалификацию такого действия в качестве коррупционного?*

7. К руководителю территориального управления министерства Усик М.М. обратилась Иванова И.В. с просьбой помочь получить служебную квартиру. В разговоре Иванова пообещала пригласить Усика в один из лучших ресторанов города после получения вожделенной квартиры, отметить новоселье.

*Являются ли действия Ивановой коррупционными? Можно ли расценивать в качестве взятки приглашение в ресторан?*

8. Работники кадрового органа министерства Брусов Е.В. и Буц К.О. размещались в одном служебном кабинете. Как-то на прием к Буцу пришел гражданин Коротков М.С. и предложил Буцу деньги за то, чтобы его сын был переведен для прохождения гражданской службы из территориального подразделения министерства, находящегося на Дальнем Востоке, в г. Москву. Это случилось как раз в тот момент, когда в кабинет заходил Брусов. После этого и Буц, и Коротков о деньгах речь не вели, Коротков вскоре ушел.

*Возникли ли у Брусова какие-либо обязанности антикоррупционного характера?*

9. Министерству отдельной строкой было выделено бюджетное финансирование на закупку специального оборудования на сумму в 20 млн. руб. Оборудование планировалось закупать в октябре, когда будут подготовлены соответствующие помещения. В первой половине года из-за появления новых фирм, выпускающих требуемое оборудование, его стоимость снизилась на 15 – 20 %, в результате чего стала очевидной возможность экономии средств по этой бюджетной статье (при этом количественное или качественное изменение объемов закупки невозможно из-за ограничений по площади помещений и функционалу). Из-за изменения ситуации на рынке экономия выделенных бюджетных средств может составить 3 – 4 млн. руб. В силу жесткости финансового законодательства перенос этих средств на любые другие статьи невозможен, поэтому они должны быть возвращены в бюджет. Последствием возвращения средств в бюджет с большой вероятностью станет пропорциональное сокращение бюджета министерства на следующий финансовый год по

данной статье. Специалист управления заказов министерства Фаустов Т.Д. при подготовке конкурсной документации указал цену контракта в полном объеме поступивших денежных средств – 20 млн. руб., изначально зная, что можно сэкономить. Тем более по телефону он уже общался с представителем одного из участников закупки – ООО «Сигма», который обещал пригласить его в ресторан на праздничный банкет, посвященный юбилею фирмы и заключению такого выгодного контракта с Министерством.

*Совершил ли Фаустов коррупционное правонарушение?*

10. К работнику Департамента образования и кадров министерства Кузьмину Е.А. поступили документы о распределении выпускников транспортного университета, обучавшихся на бюджетной основе, в числе которых значился Петрову В.В., являющийся племянником Кузьмина.

*Усматривается ли в данном случае конфликт интересов у начальника филиала? Какие действия должен произвести Кузьмин в данном случае?*

11. Начальник финансово-экономического департамента министерства разослал во все территориальные подразделения указание, согласно которому при приеме граждан на работу на должности в финансовые службы они обязаны представлять сведения о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера на себя, а также на своих супругов и несовершеннолетних детей.

*Оцените правомерность данных указаний.*

12. К начальнику поликлиники Булыгину А.А. обратился машинист метро Симоненко А.В. с предложением выдать ему больничный лист. По результатам медицинского осмотра Булыгин не обнаружил у Симоненко каких-либо заболеваний. Симоненко достал из портфеля бутылку виски за 800 руб. и коробку конфет и попросил Булыгина выдать больничный лист. Булыгин отверг данное предложение.

*Каков порядок дальнейших действий Булыгина?*

13. В редакцию Независимой газеты поступило сообщение о том, что руководитель одного из центральных управлений Минобороны Россини имеет доходы и имущество, явно несопоставимые с размерами его денежного довольствия. Корреспондент от имени газеты направил в Минобороны России запрос о представлении ему информации по данному вопросу.

*Оцените порядок действий должностных лиц Минобороны России при получении такого запроса.*

14. Трубников К.В. является прокурором г. Рязани, а его жена – Трубникова Г.Н. работает делопроизводителем Рязанского медицинского училища.

*Есть ли в данном случае конфликт интересов у прокурора при осуществлении надзорных мероприятий в отношении должностных лиц указанного училища?*

15. В кадровый орган федерального агентства поступило сообщение от гр. Чуланова В.Ю. о том, что в поданных и опубликованных на официальном сайте агентства сведениях о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера начальник отдела

данного агентства Олябин А.И. не указал сведения о принадлежащем ему на праве собственности загородном доме общей площадью более 200 кв. м. В связи с данным сообщением было назначено проведение проверки достоверности сведений, поданных Олябиным.

*Оцените правомерность назначения такой проверки.*

16. Руководитель кадрового органа министерства в целях проверки поступившего анонимного сообщения о сокрытии государственным служащим Савчуком И.М. информации о части имеющегося у его супруги в собственности недвижимого имущества, направил запрос в территориальный орган, регистрирующий сделки с имуществом.

*Оцените правомерность действий данного должностного лица.*

17. Руководитель кадрового органа министерства в целях проверки поступившего анонимного сообщения о нарушении государственным служащим Кормилицыным М.Я. требований к служебному поведению, выразившимся в занятии коммерческой деятельностью путем оказания коммерческих услуг, направил запрос в территориальный орган ФСБ России о проведении в отношении данного служащего оперативных мероприятий.

*Оцените правомерность действия данного должностного лица.*

18. Калугину В.А. как главе делегации министерства в период официального визита в Китай во время протокольного мероприятия от имени Министерства транспорта КНР был вручен сувенир – набор моделей железнодорожной техники общей стоимостью 500 долларов США. По возвращении в Россию Кулагин разместил указанный сувенир в своей квартире в стеклянной витрине.

*Прокомментируйте данную ситуацию.*

19. Во время нахождения работника Федеральной службы по надзору в сфере транспорта Браева А.Э. в отпуске у родственников в г. Цхинвал ему была вручена медаль «Защитнику Свободной Осетии», которой он был награжден указом Президента Республики Южная Осетия за участие в боях против грузинских агрессоров в августе 2008 г. А.Э. Браев с благодарностью принял данную награду.

*Оцените данную ситуацию со ссылкой на законодательство.*

20. В кадровый департамент министерства поступило обращение из отделения коммерческого банка «Санкт-Петербург» с просьбой предоставить сведения о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера государственного служащего Задорожного С.С. в целях определения его платежеспособности в связи с задолженностью данного гражданина по ипотечному кредиту, полученному в данном банке.

*Со ссылкой на законодательство определите порядок действий кадрового органа.*

21. Кантышев И.В. был назначен на должность руководителя департамента министерства. В данном департаменте в должности специалиста работает жена его сына Бугрышева И.Г.

*Оцените, имеет ли место в данной ситуации конфликт интересов?*

22. Начальник пресс-службы федерального агентства Васильев В.В. по руководителю провел пресс-конференцию для СМИ, посвященную завершению строительства участка высокоскоростной железной дороги. Спустя две недели Васильеву поступило из редакций трех газет предложение дать свои банковские реквизиты для перечисления авторского гонорара за опубликованные материалы пресс-конференции.

*Со ссылкой на законодательство прокомментируйте данную ситуацию.*

23. По окончании курсов повышения квалификации и сдачи всех предусмотренных экзаменов и зачетов выпускники вскладчину приобрели ноутбук стоимостью 20 тыс. руб. и преподнесли руководителю курсов Бондаренко А.А. в качестве благодарности за хорошую организацию их обучения.

*Со ссылкой на законодательство прокомментируйте данную ситуацию.*

24. В ходе проведения прокурорской проверки прокурором была проведена антикоррупционная экспертиза приказа министра. По результатам экспертизы в приказе был выявлен ряд коррупциогенных правовых норм, в связи с чем прокурор потребовал внести соответствующие изменения в приказ.

*Изложите порядок действий правового департамента министерства в связи с указанным требованием.*

25. Студент выпускного курса института Цыбикдоржиев Д.Д. после повторной попытки не смог сдать задолженность по специальной дисциплине преподавателю Пишикину И.И. В тот же день работник деканата Прокофьев А.П. довел до студентов информацию, что если кто-то в третий раз не сможет ликвидировать задолженность, то такие студенты будут представлены к отчислению из института за неуспеваемость. После совещания Цыбикдоржиев подошел за советом к Прокофьеву. Прокофьев в доверительном тоне пояснил студенту, что нужно «простимулировать» преподавателя денежной суммой в размере 5 тыс. руб. При этом работник назвал фамилии двух студентов, которые именно таким образом решили проблему с данным преподавателем.

*Со ссылкой на нормы антикоррупционного законодательства оцените данную ситуацию и поясните, как должен поступить Цыбикдоржиев.*

26. В декабре 2013 г. Филимонов А.Ю. получил свидетельство о праве собственности на квартиру, полученную им в 2012 г. по договору социального найма и которую он приватизировал в установленном порядке. В марте 2014 г. он представил в кадровый орган справку со сведениями о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, в которой указал данную квартиру в разделе, в котором должны указываться сведения о недвижимом имуществе. Работник кадрового органа, принимавший справку, обратил внимание на данный пункт и порекомендовал Филимонову представить сведения о расходах, поскольку в истекшем году он приобрел в порядке приватизации трехкомнатную квартиру в собственность, стоимость которой явно превышает его совокупный доход за три последних года.

*Со ссылкой на законодательство оцените данную ситуацию и правомерность требования кадрового органа о представлении сведений о расходах за прошедший год.*

## Перечень тем докладов

В качестве тематики для подготовки доклада студентам предлагается изучить (с использованием электронных ресурсов и Интернет) современное состояние одной из проблем:

1. Законодательная основа противодействия коррупции в Российской Федерации.
2. Национальный план противодействия коррупции и его реализация в федеральном законодательстве.
3. Национальная стратегия противодействия коррупции как общий программный документ, положения которого направлены на устранение коренных причин коррупции в обществе.
4. Принципы построения системы и общие положения антикоррупционного законодательства Российской Федерации.
5. Принципы антикоррупционной деятельности в Российской Федерации.
6. Приоритет общественных интересов в деятельности субъектов, осуществляющих государственную власть.
7. Непрерывность борьбы с коррупцией.
8. Постоянное совершенствование государственного механизма.
9. Обеспечение четкой правовой регламентации деятельности органов государственной власти.
10. Система и компетенция органов государственной власти Российской Федерации в сфере противодействия коррупции.
11. Проявление принципа разделения властей в системе противодействия коррупции.
12. Меры по профилактике коррупции в государственном управлении в Российской Федерации.
13. Специальные требования к лицам, претендующим на замещение должностей государственной службы.
14. Развитие института общественного и парламентского контроля за соблюдением антикоррупционного.
15. Полномочия органов государственной власти в противодействии коррупции.
16. Основные направления, формы и методы взаимодействия органов исполнительной власти, следственных органов и прокуратур по противодействию коррупции.

### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Основы права. Коррупционные риски» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (решение практических задач);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (доклад, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Основы права. Коррупционные риски» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Решение практических задач	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче. Выполненное задание оценивается преподавателем.	Фонд практических задач
2	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Готовый доклад сдается на проверку и оценивается преподавателем.	Перечень тем докладов
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Оценка «зачтено» выставляется за 15-30 правильных ответов, «не зачтено» – 0-14 правильных ответов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы.

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
			сделаны и/или обоснованы.	Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### Критерии и шкала оценивания доклада:

Критерии	Показатели
Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие плана теме доклада;</li> <li>– соответствие содержания теме и плану доклада;</li> <li>– полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>– обоснованность способов и методов работы с материалом;</li> <li>– умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>– умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.</li> </ul>
Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none"> <li>– круг, полнота использования литературных источников по проблеме;</li> <li>– привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).</li> </ul>

Критерии	Показатели
Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li> <li>– грамотность и культура изложения;</li> <li>– владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;</li> <li>– соблюдение требований к объему доклада;</li> <li>– культура оформления: выделение абзацев.</li> </ul>
Грамотность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;</li> <li>– отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;</li> <li>– литературный стиль.</li> </ul>

#### Шкала оценивания доклада:

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме;

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если основные требования к докладу и его защите выполнены (тема раскрыта, обосновано выбраны литературные источники), но при этом допущены недочеты;

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к докладу;

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Решение практических задач	70
Подготовка доклада	30
Выполнение теста	зачтено/не зачтено

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	внеаудиторный	суммарный показатель
20	30	50	100

### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	не зачтено
51-100	зачтено

#### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

##### **Основная литература:**

1. Бондаренко, О.А. Правоведение: учебно-методическое пособие / О.А. Бондаренко. – Волгоград: ВГАФК, 2019. – 157 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/158212>.

##### **Дополнительная литература:**

1. Лисина, Н.Л. Экологическое право: учебное пособие / Н.Л. Лисина, В.В. Ерин. – Кемерово: КемГУ, 2020. – 132 с. – ISBN 978-5-8353-2603-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/156138>.
2. Поляков, С. А. Уголовное право России. Общая часть: учебное пособие / С.А. Поляков. – Новосибирск: НГТУ, 2017. – 76 с. – ISBN 978-5-7782-3204-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118343>.
3. Правоведение: учебное пособие / М.Б. Смоленский, Т.А. Антоненко, Н.А. Багрова [и др.]; Под редакцией М.Б. Смоленского. – 2-е. – Ростов-на-Дону: РГУПС, 2017. – 332 с. – ISBN 978-5-88814-654-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/129327>.
4. Профилактика и противодействие коррупции на государственной гражданской службе: учебно-методическое пособие / составитель А.Л. Монгуш. – Кызыл: ТувГУ, 2019. – 90 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/156206>.
5. Щепеткина, И.В. Правоведение: учебное пособие / И.В. Щепеткина, М.В. Азаренок. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. – 193 с. – ISBN 978-5-94984-634-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/142553>.

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы права. Коррупционные риски» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);

- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- открытые интернет-источники:
  - КонсультантПлюс – <http://base.consultant.ru/>;
  - ГАРАНТ – <http://www.garant.ru>.

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

**Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении доклада и презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные

выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

#### **Методические рекомендации по решению практических задач.**

Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.

#### **Методические рекомендации по подготовке доклада и презентации.**

При подготовке доклада необходимо:

- изучить теоретическую литературу и нормативно-правовые документы по предмету исследования;
- осветить основные положения темы доклада;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- указать литературу по теме исследования.

Объем доклада может достигать 10 стр. Подготовка доклада подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (нормативно-правовых документов, монографий, научных статей и т.д.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

При написании доклада необходимо:

- отобрать учебную и научную литературу, нормативно-правовые документы по вопросу исследования;
- составить план доклада, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования; *список литературы, Интернет-ресурсы*;
- выполнить содержательную часть задания;
- оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста

на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтет.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

#### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

#### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к практическим занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, нормативно-правовых документов, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); решение практических задач; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на

материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программно-обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы права. Коррупционные риски» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Основы права. Коррупционные риски» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Основы природопользования»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составители:** профессор кафедры географии океана, д.г.н., Зотов Сергей Игоревич; к.г.н., доцент кафедры географии океана, Шаплыгина Татьяна Владимировна.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	15
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	15
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	15
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	17
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	36
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	40
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	41
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	42
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	45
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	45

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – Основы природопользования

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Основы природопользования» является формирование у студентов знаний об основах природопользования, практических навыков применения полученных знаний для решения исследовательских и прикладных задач.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет теоретические знания и практические навыки в области экологии, геоэкологии, природопользования, охраны окружающей среды, устойчивого развития для решения задач в профессиональной деятельности ОПК-2.2. Владеет навыками решения прикладных задач в профессиональной деятельности	<b>Иметь представление:</b> о принципах, концепциях и направлениях рационального природопользования. <b>Знать:</b> подходы к решению экологических проблем и оптимизации природопользования. <b>Уметь:</b> оценивать и ранжировать экологические ситуации по степени напряжённости, разрабатывать рекомендации по решению экологических проблем. <b>Владеть:</b> навыками оценки состояния окружающей природной среды и природопользования на основе количественных и качественных критериев.

### 1.3 Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы природопользования» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.05.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 3-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-2	–	Основы природопользования	Методы геоэкологических исследований. Геоэкологический мониторинг

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Основы природопользования» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	84,35
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	80
в т. числе:	
Лекции	32
Практические занятия	48
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	4
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	0,35
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	59,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	экзамен

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Предмет, цель и задачи курса «Основы природопользования»	8,25	2	2	–	0,25	–	–	–	4
Тема 2. Природно-ресурсный потенциал	14,15	4	4	–	0,5	–	–	–	5,65

Тема 3. Трансформация вещества и энергии в биосфере	10,25	2	4	–	0,25	–	–	4
Тема 4. Методологические принципы рационального использования природных ресурсов	10,25	2	4	–	0,25	–	–	4
Тема 5. Региональные принципы рационального использования природных ресурсов	10,25	2	4	–	0,25	–	–	4
Тема 6. Загрязнение и ухудшение качества окружающей среды. Экологические ситуации и их ранжирование	16,5	4	6	–	0,5	–	–	6
Тема 7. Мониторинг состояния окружающей среды	12,25	2	4	–	0,25	–	–	6
Тема 8. Экологические нормативы	10,25	2	4	–	0,25	–	–	4
Тема 9. Промышленное природопользование, недропользование, водопользование. Направления оптимизации	14,5	4	4	–	0,5	–	–	6
Тема 10. Сельскохозяйственное и лесохозяйственное природопользование. Направления оптимизации	12,25	2	4	–	0,25	–	–	6
Тема 11. Особо охраняемые природные территории	10,25	2	4	–	0,25	–	–	4
Тема 12. Инженерно-экологические изыскания. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическая экспертиза	14,5	4	4	–	0,5	–	–	6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часа/43Е</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	<b>59,65</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>							

### Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Предмет, цель и задачи курса «Основы природопользования».**

Ресурсоведение и природопользование имеет длительную и насыщенную историю, фактически вся деятельность человека, все его жизнеобеспечение основываются на прямой или косвенной эксплуатации природных ресурсов.

Теоретические основы «Ресурсоведения» и «Природопользования», были сформулированы еще в учении о биосфере и ноосфере В.И. Вернадского, предполагавшего становление которых связано с развитием общества, оказывающего глубокое воздействие на природные процессы. Позднее, в 60-е гг. двадцатого века, основы природопользования как самостоятельной науки были сформулированы Ю.Н. Куражковским. «Природопользование» по Ю.Н. Куражковскому: задачи природопользования как науки сводятся к разработке общих принципов осуществления всякой деятельности, связанной либо с непосредственным использованием природой и ее ресурсами, либо с изменяющими ее воздействиями. Конечная цель этой разработки - обеспечить единый подход к природе как к всеобщей основе труда. «При-

родопользование» по Н.Ф. Реймерсу: объектом природопользования как науки служит комплекс взаимоотношений между природными ресурсами, естественными условиями жизни общества и его социально-экономическим развитием, предметом природопользования можно считать оптимизацию этих отношений, стремление к сохранению и воспроизводству среды жизни.

Значительный вклад в развитии научных направлений в ресурсоведение и природопользование принадлежит отечественным ученым: В.В. Докучаев - учение о природных зонах; Б.Б. Полынов - учение о геохимии ландшафта; И.П. Герасимов - развитие направления конструктивная география; В.А. Анучин - теоретические основы рационального природопользования.

## **Тема 2. Природно-ресурсный потенциал.**

*Природные ресурсы* - совокупность объектов живой и неживой природы, используемых или потенциально пригодных для использования человеком.

*Природно-ресурсный потенциал территории* - совокупность природных ресурсов территории, которые могут быть использованы в хозяйстве с учетом достижений научно-технического прогресса.

*Классификация природных ресурсов по исчерпаемости:*

- ✓ исчерпаемые;
- ✓ неисчерпаемые (практически неисчерпаемые).

Важным признаком является возобновляемость природных ресурсов.

Исчерпаемые природные ресурсы делятся на:

- ✓ возобновимые;
- ✓ невозобновимые.

Возобновимость понятие относительное, так как есть определенные границы истощения, за которыми данный вид ресурса лишается способности и возможности самовосстановления и превращается в невозобновимый.

*Невозобновляемые природные ресурсы* - ресурсы, не восстанавливающиеся самостоятельно и не возобновимые искусственно. К невозобновляемым ресурсам относятся главным образом полезные ископаемые.

*Возобновляемые природные ресурсы* - природные ресурсы, скорость восстановления которых сравнима со скоростью их расходования. К возобновляемым природным ресурсам относятся ресурсы биосферы, гидросферы, земельные ресурсы.

*Проблема использования природных ресурсов:*

- ✓ истощение природных ресурсов
- ✓ нерациональное использование природных ресурсов
- ✓ нарушение (изменение) ландшафтов при добычи природных ресурсов

## **Тема 3. Трансформация вещества и энергии в биосфере.**

Биосфера представляет собой большую систему, состоящую из разнородных компонентов, связанных между собой процессами превращения энергии и вещества. Миграция веществ замкнута в циклы, компонентами которых являются тела живой и неживой природы. Цикличность процессов обеспечивает непрерывное существование биосферы. В результате круговорота веществ происходит непрерывное перемещение химических элементов из живых организмов в неживую природу и наоборот. Круговорот веществ состоит из двух проти-

воположных процессов, связанных с аккумуляцией элементов в живых организмах и их минерализацией.

В связи с этим биосферу определяют как часть Земли, где протекают основные биогеохимические циклы кислорода, углерода, азота, фосфора. С точки зрения природопользования необходимо усвоить, что любой процесс будет создавать отходы, которые также являются частью преобразовательного природного вещества.

Одновременно с миграцией атомов происходит и превращение энергии. Этот процесс незамкнут, потому есть необходимость в постоянном поступлении солнечной энергии. Необходимо совершенно чётко представлять, что закон сохранения энергии имеет всеобщий характер и распространяется на все процессы на Земле.

#### **Тема 4. Методологические принципы рационального использования природных ресурсов.**

Современные научные основы и принципы рационального природопользования базируются на методологических принципах взаимодействия, оптимальности, дополнительности, относительности, сохранения и развития. Принцип взаимодействия предполагает, что в природных системах «все взаимодействует со всем», человечество как живое вещество неразрывно связано с материально-энергетическими процессами определенной геологической оболочки земли - с ее биосферой оно не может физически быть от нее независимым.

Решение экологических проблем невозможно без установления оптимальных норм природопользования, способствующих улучшению состояния природных богатств, непрерывном и эффективном их использованию. Хозяйственная деятельность должна строго учитывать состояние природных ресурсов и условия среды. Неисчерпаемых ресурсов по отношению к человеческой деятельности, не существует. Превышение изъятия над восстановлением, даже временное, опасно не столько сокращением запасов ресурсов, сколько нарушением природных регуляторных механизмов восстановления.

Таким образом, решение проблемы оптимизации взаимодействия общества и природы как основы рационального природопользования должно базироваться на глубоком комплексном изучении всех компонентов природных комплексов, многообразия социально-экономических факторов во всем многообразии их связей и развития. Принцип оптимизации природопользования заключается в применении наиболее целесообразных решений об использовании природных ресурсов и природных систем на основе одновременного экологического и экономического подхода, прогноза развития различных отраслей и регионов. Общество может жить и развиваться только внутри биосферы и за счет ее ресурсов, поэтому оно жизненно заинтересовано в ее сохранении.

В ходе эксплуатации природных систем нельзя переходить пределы, позволяющие этим системам сохранить свойство саморегуляции, т. е. необходимо учитывать их ассимиляционную емкость, количество изымаемого природного ресурса, структуру экосистемы и другие факторы, обеспечивающие ее функционирование.

#### **Тема 5. Региональные принципы рационального использования природных ресурсов.**

Региональными принципами рационального природопользования являются: бассейново-ландшафтный, экосистемный, минимаксный.

*Бассейново-ландшафтный принцип.* Бассейнам рек, озер, морей и океанов свойственны: структурно-функциональная целостность; четкие границы, представленные водоразделами; тесная взаимозависимость природных условий и хозяйственной деятельности. Они характеризуются определенным ландшафтным единством. Бассейново-ландшафтную «организованность» территорий и акваторий целесообразно использовать для достижения целей рационального природопользования. Бассейново-ландшафтный принцип основа имитационного математического моделирования. Модель малого водосбора (ячейка) состоит из моделей водораздельного ландшафта, склонового ландшафта, пойменного ландшафта и экосистемы русла. Взаимодействие ячеек описывается моделями переноса примесей в атмосфере, движения поверхностных и подземных вод, миграции наземных водных животных и других процессов.

*Экосистемный принцип* представляет совокупность взаимодействующих между собой биотических и абиотических компонентов биосферы, независимо от их масштабов. В пределах конкретных экосистем происходит обмен веществ, энергии и информации между компонентами. Живую часть экосистем образуют сообщества организмов (популяции, виды, многовидовые группировки), а неживую (абиотическую) – твердая, жидкая и газообразная среда их обитания. На экосистемном уровне необходим анализ конкретных биоценозов и биотопов суши, внутренних водоемов и морей, биогеоценозов и составляющих их консорций и синузий, отличающихся спецификой взаимоотношений, как изначально присущих им, так и возникающих в результате антропогенного воздействия.

*Минимаксный принцип.* Его основные положения разработаны С.Я. Сергиным. Увеличение площади лесных, луговых и болотных экосистем вызывает положительные эколого-экономические последствия: сокращение площади обрабатываемых земель; уменьшение эрозии, смыва удобрений и ядохимикатов; сохранение влаги в почве; повышение равномерности речного стока; расширение местообитаний естественной флоры и фауны, условий для отдыха и т.д. Позитивные экономические изменения определяются увеличением дохода в сельском хозяйстве за счет концентрации техники, удобрений, других ресурсов на меньшей площади, уменьшением затрат на противоэрозионные мероприятия и регулирование речного стока, ростом дохода от рекреации, рыбного, охотничьего хозяйства и т.д. Максимум сельскохозяйственной продукции при этом получают при минимуме обрабатываемых земель.

## **Тема 6. Загрязнение и ухудшение качества окружающей среды. Экологические ситуации и их ранжирование.**

К видам негативного воздействия на окружающую среду относятся (ФЗ от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 25.06.2012) "Об охране окружающей среды"):

- ✓ выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ;
- ✓ сбросы загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади;
- ✓ загрязнение недр и почв;
- ✓ размещение отходов производства и потребления;
- ✓ загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий.

*Ранжирование экологических ситуаций по степени напряжённости:*

- ✓ Катастрофическая - глубокие и часто необратимые изменения природы, утраты природных ресурсов и резкое ухудшение условий проживания населения, вызванное высокой антропогенной нагрузкой. Угроза жизни людей и их наследственности.
- ✓ Кризисная - очень значительные и слабо компенсируемые изменения в ландшафтах, полное истощение природных ресурсов, ухудшение здоровья населения.
- ✓ Критическая - значительные и слабо компенсируемые изменения ландшафтов, нарастающее истощение природных ресурсов, рост заболеваемости населения из-за резкого ухудшения условий проживания.
- ✓ Напряженная - негативные изменения в компонентах ландшафта, нарушение или деградация отдельных природных ресурсов, ухудшение условий проживания населения.
- ✓ Конфликтная - незначительные пространственно-временные изменения в ландшафтах (в средо- и ресурсовоспроизводящих свойствах), незначительная перестройка структуры ландшафтов.
- ✓ (Условно) Удовлетворительная - отсутствие прямого или косвенного антропогенного воздействия. Показатели ландшафта не изменяются.

*Ранжирование экологических ситуаций на примере Калининградской области:*

В целом экологическая ситуация в области оценена как напряженная, характеризующаяся ухудшением условий жизни и здоровья людей, истощением природных ресурсов, снижением средо- и ресурсоформирующих свойств экосистем. Ареалы острых экологических ситуаций в регионе приурочены к Калининградской, Советской, Черняховско-Гусевской промышленно-урбанизированным зонам. В Калининградской зоне экологическая обстановка критическая. Конфликтная ситуация характерна для Советской и Черняховско-Гусевской промышленно-урбанизированных зон. Локальные очаги критического и кризисного состояния приурочены к свалкам промышленных и бытовых отходов, крупным карьерам, фермам крупного рогатого скота и свинокомплексам.

## **Тема 7. Мониторинг состояния окружающей среды.**

*Мониторинг состояния окружающей среды* (геоэкологический мониторинг) – комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза её изменений под воздействием природных и антропогенных факторов. Задачи мониторинга: наблюдение, оценка и прогноз состояния природной среды. *Требования к системе экологического мониторинга:* принцип открытости системы мониторинга; принцип комплексности; принцип оптимальной информативности; принцип непрерывности (регулярности); принцип локальности; принцип статистической достоверности; принцип методической преемственности; принцип оперативности.

*Классификация мониторинга:* по методам и объектам наблюдения.

По методам различают: наземный мониторинг - сеть станций и пунктов наблюдения и дистанционный мониторинг - космические спутники и бортовые (аэро) измерения. По объектам наблюдения различают: мониторинг приземного слоя атмосферы и верхней атмосферы, мониторинг атмосферных осадков, мониторинг гидросферы, мониторинг животного и растительного мира, почвенный мониторинг и т.д. Также различают: производственно-экологический мониторинг (мониторинг источников загрязнения), который включает в себя измерения и наблюдения, выполняемые непосредственно на производственном объекте и мониторинг компонентов природной среды (локальный мониторинг), который предусматривает систему оценки экологической ситуации и последствий хозяйственной деятельности на

ограниченных участках природных систем, подверженных прямому техногенному воздействию.

### **Тема 8. Экологические нормативы.**

Одной из важных частей природоохранного законодательства является система экологических стандартов. Под стандартизацией понимают установление единой и обязательной для всех объектов данного уровня систем норм и требований.

Качество окружающей среды – это степень соответствия природных условий, потребляемые людьми и других живых организмов. Экологические нормативы качества окружающей среды делят на 3 категории: санитарно-гигиенические показатели, производственно-хозяйственные показатели, комплексные показатели.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – это максимальная концентрация вещества в окружающей среде или ее отдельных компонентах, при которой не наблюдается прямого или косвенного вредного воздействия этого вещества на организм человека. ПДК принято подразделять на максимально разовые и среднесуточные. В том случае, если ПДК для вещества невозможно установить, то о степени его воздействия на окружающую среду и организм человека судят по временно-допустимой концентрации (ВДК) или ориентировочно безопасному уровню воздействия (ОБУВ).

Ориентировочный допустимый уровень (ОДУ) - временный гигиенический норматив, разрабатываемый на основе расчетных и экспресс - экспериментальных методов прогноза токсичности и применяемый только на стадии предупредительного санитарного надзора. В случае, когда ориентировочный допустимый уровень законодательно определен он приобретает статус предельно-допустимого уровня (ПДУ).

### **Тема 9. Промышленное природопользование, недропользование, водопользование. Направления оптимизации.**

Промышленное природопользование является одним из направлений природопользования занимающимся разработкой принципов осуществления рациональной общественно-экономической деятельности в соответствии с природными условиями и ресурсами территорий. Структура промышленного природопользования включает в себя: обеспеченность промышленных объектов природными, материальными и трудовыми ресурсами, рациональность их размещения, состояние инфраструктуры и т.д.

В этой связи принято выделять приоритетные направления промышленного производства, определяемые структурой производственного сектора оцениваемой территории, т.е. воздействие на окружающую среду предприятий недропользования, химической промышленности, машиностроения, строительной, электронной, легкой, пищевой и других видов промышленности. Надо понимать, что данный комплекс работ направлен на выявление экономических, экологических и социальных проблемы, вызванных нерациональным промышленным производством.

Экологическая оптимизация окружающей природной среды при недропользовании включает систему правовых, технологических, организационных, экономических и иных мероприятий, направленных на:

- а) охрану жизни и здоровья людей;
- б) сохранение естественных ландшафтов и иных геоморфологических структур;
- в) сохранение свойств энергетического (геомеханического) состояния верхней оболочки недр с целью предотвращения техногенных землетрясений, горных ударов, газопыле-

вых выбросов, оползней, подтоплений, просадок грунта и других нарушений и преобразований горного массива;

г) охрану зданий, сооружений, оборудования и компонентов инфраструктуры на горном объекте.

В сфере водопользования экологическая оптимизация в контексте устойчивого развития должна обеспечиваться по следующим направлениям:

- ✓ постоянная минимизация вредных техногенных воздействий на водные объекты и внедрения гибкой системы экологических показателей;
- ✓ развитие эколого-экономических отношений, включая совершенствование системы платежей за водопользование;
- ✓ совершенствование системы управления водным хозяйством с учетом создания механизма устойчивого водоснабжения в регионе;
- ✓ оборудование и содержание водоохраных зон и зон санитарной охраны скважин;
- ✓ повышение надежности трубопроводного транспорта.

Рабочими инструментами промышленного природопользования являются программы, законодательные и организационно-технические меры по рационализации и экологизации производства. Они включают в себя пути оптимизации промышленного природопользования на основе ландшафтно-экологического, экономико-географического и социально-географического анализов. Оцениваемыми параметрами в этой связи становятся элементы оптимизации экологических показателей, территориального размещения производств, организационно-управленческой структуры, экономических показателей, а так же ресурсоемкости промышленных производств.

## **Тема 10. Сельскохозяйственное и лесохозяйственное природопользование. Направления оптимизации.**

Сельское хозяйство - комплексная отрасль природопользования, в задачи которой входит рациональная эксплуатация и воспроизводство сельскохозяйственных объектов - растительных и животных. Сельское хозяйство имеет сложнейшую структуру, распадается на множество отраслей и подотраслей с различными объектами, технологиями и, следовательно, экологическими последствиями производства. Избыточные механизация, химизация, концентрация сельскохозяйственного производства приводят к уплотнению почв и разрушению их структуры. Неумеренное увлечение гидромелиорацией может стать причиной заболачивания сельхозугодий, засоление почв, общее ухудшение гидрологического режима открытых ландшафтов.

Основные требования по экологической оптимизации сельского хозяйства сводятся к следующему: объективная экономическая оценка земли и других компонентов биосферы; размещение сельскохозяйственного производства в соответствии с региональными экологическими условиями; сохранение и восстановление зонального принципа ведения сельского хозяйства; умеренная специализация и концентрация, использование комплексных методов хозяйствования.

Лесное хозяйство - отрасль природопользования, задачей которой является рациональная эксплуатация, охрана и воспроизводство ресурсов леса. Разумная и целесообразная деятельность лесного хозяйства возможна только в том случае, если она учитывает три основные функции леса: биосферная, экономическая, социально-гигиеническая.

Перечень мероприятий по экологической оптимизации отрасли можно обобщить в следующих направлениях: использование только экологически приемлемых форм рубок ле-

са; постепенный перевод отрасли на принципы и методы комплексного, интегрированного пользования, обязательный учет в деятельности всех трех основных функций леса; постепенный переход на постоянное устойчивое лесопользование.

### **Тема 11. Особо охраняемые природные территории.**

На основании Закона РФ «Об охране окружающей природной среды» к особо охраняемым территориям относятся:

*Природные заповедники* – это изъятые навсегда из хозяйственного использования и не подлежащие изъятию ни для каких иных целей особо охраняемые законом природные комплексы (земля, недра, воды, растительный и животный мир), имеющие природоохранное, научное, эколого-просветительское значение как эталоны естественной природной среды, типичные или редкие ландшафты, места сохранения генетического фонда растений и животных.

*Государственные заказники* – природный комплекс, предназначенный для сохранения или воспроизводства одних видов природных ресурсов в сочетании с ограниченным и согласованным использованием других видов природных ресурсов. В отличие от заповедников, где охраняется весь природный комплекс, в заказниках временно или постоянно охраняются отдельные элементы природного комплекса.

*Национальные парки* – изъятые из хозяйственного использования особо охраняемые природные комплексы, имеющие экологическое, генетическое, научное, эколого-просветительское, рекреационное значение как типичные или редкие ландшафты, среда обитания сообществ диких растений и животных, места отдыха, туризма, экскурсий, просвещения населения. На территориях национальных парков запрещается любая деятельность, которая противоречит целям и задачам национального парка, в том числе: разведка и разработка полезных ископаемых; работы, влекущее за собой нарушение почвенного покрова и геологических обнажений; предоставление на их территориях садовых и дачных участков и т.д.

*Природные парки* – природоохранные рекреационные учреждения, находящиеся в ведении субъектов РФ, территории (акватории) которых включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие значительную экологическую и эстетическую ценность, и предназначены для использования в природоохранных, просветительских и рекреационных целях. На территориях природных парков запрещается деятельность, влекущая за собой изменение исторически сложившегося природного ландшафта, снижение или уничтожение экологических, эстетических и рекреационных качеств природных парков, нарушение режима содержания памятников истории и культуры.

*Памятники природы* – отдельные уникальные природные объекты и природные комплексы, имеющие реликтовое, научное, историческое, эколого-просветительское значение и нуждающиеся в особой охране государства. Памятники природы полностью изымаются из хозяйственного использования.

*Дендрологические парки и ботанические сады* – природоохранные учреждения, в задачи которых входит создание специальных коллекций растений в целях сохранения разнообразия и обогащения растительного мира, а также осуществление научной, учебной и просветительской деятельности.

## **Тема 12. Инженерно-экологические изыскания. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическая экспертиза.**

Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 25.06.2012) "Об охране окружающей среды" гласит: *объектами охраны окружающей среды являются:* земли, недра, почвы; поверхностные и подземные воды; леса и иная растительность, животные и другие организмы и их генетический фонд; атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство.

*Экологический ущерб* – отрицательные изменения в окружающей среде, вызванные различного рода воздействиями: загрязнением окружающей среды, изъятием или нарушением качества ресурсов. Денежная оценка негативных изменений в окружающей среде и формирует величину экономического ущерба.

*Принцип расчета экологического ущерба:* экологический ущерб определяется по отдельным элементам биосферы. Расчет проводят на основе сравнения с объектом-аналогом, на основе фактических статистических данных или экспертных оценок. Величина экологического ущерба оценивается как сумма следующих составляющих: затраты на медицинское обслуживание; оплата лечебных отпусков; компенсация невыходов на работу; страхование жизни людей; транспортные расходы по доставке людей в опасные зоны; ремонт и содержание зданий; уборка территорий; посадка и содержание зеленых насаждений; потери потенциального урожая; потери возможного вылова рыбы; потери потенциально возможной продуктивности леса; потери от возможных аварий; прочие.

*Этапы экономической оценки экологического ущерба от загрязнения окружающей среды:* сбор данных о составе объеме выбросов; определение области распространения выбросов; сбор данных о воздействии загрязнения на реципиентов и определение натуральных показателей ущерба; денежная оценка натуральных показателей ущерба; оценка затрат на устранение последствий (компенсация ущерба).

*Инженерно-экологические изыскания предусматривают:* оценку состояния компонентов природной среды до начала строительства объекта; оценку состояния экосистем, их устойчивости к воздействиям и способности к восстановлению; уточнение границ зоны воздействия по основным компонентам природных условий, чувствительным к предполагаемым воздействиям; получение необходимых параметров для прогноза изменения природной среды в зоне влияния сооружения при строительстве и эксплуатации объекта; рекомендации по организации природоохранных мероприятий и мер по восстановлению и оздоровлению природной среды; предложения к программе локального и специального экологического мониторинга в период строительства, эксплуатации и ликвидации объекта.

*Оценка воздействия на окружающую среду* – анализ вида деятельности с точки зрения связанных с ним экологических последствий до принятия решения о его осуществлении.

*Экологическая экспертиза* – установления соответствия намечаемой и иной деятельности экологическим требованиям, определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую природную среду и связанных с ним социальных, экономических и иных последствий.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания;

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Предмет, цель и задачи курса «Основы природопользования»	ОПК-2	ОПК-2.1.	аудиторный	Презентации и выступления по темам практических работ
Тема 2. Природно-ресурсный потенциал	ОПК-2	ОПК-2.1.	аудиторный	Презентации и выступления по темам практических работ
Тема 3. Трансформация вещества и энергии в биосфере	ОПК-2	ОПК-2.1.	аудиторный	Презентации и выступления по темам практических работ
Тема 4. Методологические принципы рационального использования природных ресурсов	ОПК-2	ОПК-2.1.	аудиторный	Презентации и выступления по темам практических работ

Тема 5. Региональные принципы рационального использования природных ресурсов	ОПК-2	ОПК-2.1.	аудиторный	Презентации и выступления по темам практических работ
Тема 6. Загрязнение и ухудшение качества окружающей среды. Экологические ситуации и их ранжирование	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	аудиторный	Презентации и выступления по темам практических работ
Тема 7. Мониторинг состояния окружающей среды	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	аудиторный	Презентации и выступления по темам практических работ
Тема 8. Экологические нормативы	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	аудиторный	Презентации и выступления по темам практических работ
Тема 9. Промышленное природопользование, недропользование, водопользование. Направления оптимизации	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	аудиторный	Презентации и выступления по темам практических работ
Тема 10. Сельскохозяйственное и лесохозяйственное природопользование. Направления оптимизации	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	аудиторный	Презентации и выступления по темам практических работ
Тема 11. Особо охраняемые природные территории	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	аудиторный	Презентации и выступления по темам практических работ
Тема 12. Инженерно-экологические изыскания. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическая экспертиза	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	аудиторный	Презентации и выступления по темам практических работ

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	50	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2-3 человека) и индивидуально. Студенты получают задание.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	20	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	30	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

**Вопросы для тестирования**

*Целью тестирования* является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

К теме 1. Предмет, цель и задачи курса «Ресурсоведение с основами природопользования»

1. Совокупность мер, предпринимаемых обществом с целью изучения, охраны, освоения и преобразования окружающей среды, называется:

- 1) природопользованием
- 2) охраной окружающей природной среды
- 3) экологической стабилизацией
- 4) экологической политикой

Ответ: 1

2. Комплекс государственных, общественных, международных мероприятий, направленных на сохранение, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов называется:

- 1) географической средой
- 2) охраной недр
- 3) охраной ландшафтов

- 4) охраной природы
- 5) сохранением биоразнообразия

Ответ: 4.

3. Совокупность природных, природно-антропогенных и антропогенных объектов, явлений, процессов, с которыми человек взаимодействует, называется:

- 1) окружающей природной средой
- 2) антропогеогенезом
- 3) окружающей средой
- 4) ландшафтной сферой
- 5) биосферой

Ответ: 3

К теме 2. Природно-ресурсный потенциал.

1. Природные тела и природные явления, вовлеченные в материальное производство, называются:

- 1) отходами
- 2) минеральными ресурсами
- 3) природными ресурсами
- 4) продуцентами

Ответ: 3

2. Какие ресурсы относятся к возобновим?

- 1) растения и животные, поверхностные и подземные воды
- 2) растения и животные, климатические
- 3) космические, солнечная радиация, атмосферный воздух
- 4) полезные ископаемые

Ответ: 1

3. Какие ресурсы относятся к невозобновимым?

- 1) растения и животные, поверхностные и подземные воды
- 2) растения и животные, климатические
- 3) космические, солнечная радиация, атмосферный воздух
- 4) полезные ископаемые

Ответ: 2

4. Какие ресурсы относятся к исчерпаемым?

- 1) почва, атмосферный воздух, водные
- 2) почва, растения и животные, полезные ископаемые
- 3) климатические, почва, полезные ископаемые
- 4) климатические, космические, водные

Ответ: 2

5. Какие ресурсы относятся к неисчерпаемым?

- 1) почва, атмосферный воздух, водные
- 2) почва, растения и животные, полезные ископаемые
- 3) климатические, почва, полезные ископаемые
- 4) климатические, космические, водные

Ответ: 4

К теме 3. Трансформация вещества и энергии в биосфере

1. Кто является автором учения о биосфере:

- 1) В.Н. Сукачев
- 2) В.И. Вернадский
- 3) Г. Зюсс
- 4) А. Тенсли

Ответ: 2

2. По мнению В.И. Вернадского биосфера – это:

- 1) целостная геологическая оболочка Земли, заселенная жизнью и качественно преобразованная ею в направлении формирования и повышения жизненно пригодных свойств
- 2) сфера жизни планеты, включающая нижнюю атмосферу от озонового слоя, всю гидросферу и часть литосферы
- 3) область существования и функционирования живых организмов, охватывающая нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу и верхние слои литосферы
- 4) исторически сложившийся комплекс живых организмов, обитающих на какой-то крупной территории, охватывающей нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу и верхние слои литосферы

Ответ: 1

3. Основными экологическими факторами являются:

- 1) энергия солнца, освещенность земли, влажность атмосферы, почвы, водные условия, соленость воды
- 2) растения, животные, микробы, грибы
- 3) совокупность растений, животных, микроорганизмов и результатов их жизнедеятельности
- 4) факторы живой и неживой природы

Ответ: 4

4. Что является основной движущей силой глобального круговорота воды?

- 1) жизнедеятельность растений и животных
- 2) солнечная энергия
- 3) эндогенные процессы
- 4) экзогенные процессы

5) хозяйственная деятельность человека

Ответ: 2

К теме 4. Методологические принципы рационального использования природных ресурсов, теме 5. Региональные принципы рационального использования природных ресурсов

1. Методологические принципы рационального природопользования по Е.В. Краснову (перечислить): \_\_\_\_\_

2. Принцип, отражающий взаимосвязь естественных экологических процессов с антропогенной хозяйственной деятельностью- это:

- 1) системный подход
- 2) минимаксный
- 3) оптимизации
- 4) геоэкологический

Ответ: 4

3. Принцип, основанный на выделении структурно-функциональных географических целостностей, определении и учете их естественных границ- это:

- 1) экономический
- 2) социальный
- 3) гармонизации отношений природы и производства
- 4) бассейново-ландшафтный

Ответ: 4

4. Принципы картографирования региональных геоэкологических ситуаций (перечислить): \_\_\_\_\_

К теме 6. Загрязнение и ухудшение качества окружающей среды. Экологические ситуации и их ранжирование

1. Загрязнение – это...

- 1) разрушение природных систем
- 2) изменение ландшафтов
- 3) привнесение в среду или возникающих в ней новых, не характерных для нее факторов
- 4) изменение природных систем

Ответ: 3

2. На какие виды делятся загрязнители, попадающие в окружающую среду?

- 1) газы, пыли, твердые отходы, жидкие отходы
- 2) материальные и энергетические
- 3) материальные, радиоактивные, газы, пыли
- 4) газо-пылевые выбросы, сточные воды

Ответ: 2

3. Экологическая ситуация - негативные изменения в компонентах ландшафта, нарушение или деградация отдельных природных ресурсов, ухудшение условий проживания населения.

- 1) удовлетворительная

- 2) напряженная
- 3) конфликтная
- 4) кризисная
- 5) катастрофическая

Ответ: 2

Экологическая ситуация - отсутствие прямого или косвенного антропогенного воздействия. Показатели ландшафта не изменяются.

- 1) удовлетворительная
- 2) напряженная
- 3) конфликтная
- 4) кризисная
- 5) катастрофическая

Ответ: 1

К теме 7. Мониторинг состояния окружающей среды

Определение, наиболее полно отражающее понятие «экологический мониторинг»:

1. наблюдение и контроль за состоянием природной среды;
2. контроль состояния природной среды под действием естественных и техногенных воздействий, выработка рекомендаций по сохранению этого состояния;
3. комплексная информационная система изучения и контроля состояния природной среды для целей прогноза развития экосистем, выдачи рекомендаций для мероприятий по охране окружающей среды, управлению рациональным природопользованием;
4. непрерывные наблюдения и оценка состояния природной среды под влиянием антропогенных воздействий с целью рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

*Ответ: 3*

Цель организации экологического мониторинга это:

1. Управление качеством окружающей среды
2. Интеграция, обработка, передача существующих потоков данных о состоянии водной среды в единой информационной системе, комплексная оценка и прогноз динамики.
3. Целенаправленное воздействие на окружающую среду

*Ответ: 2*

К основным задачам экологического мониторинга относят:

1. Получение оперативной и достоверной информации о состоянии экосистем
2. Анализ состояния экосистем
3. Выявление антропогенных факторов и определение степени их воздействия
4. Прогноз изменения состояния экосистем
5. Подготовка данных для принятия управленческих решений

6. Подготовка данных для НИР

Ответ: 1, 3, 4

Уровень импактного мониторинга

1. локальный;
2. региональный;
3. фоновый.

Ответ: 1

К теме 8. Экологические нормативы

1. Целью экологического нормирования является:

- 1) определение допустимых пределов воздействия на окружающую среду
- 2) определение экономической ценности природных ресурсов
- 3) установление правил оформления лицензий на природопользование
- 4) установление правил расчета платы за природопользование

Ответ: 1

2. К нормативам качества окружающей среды относятся:

- 1) предельно допустимые концентрации (ПДК) и предельно допустимые нагрузки (ПДН)
- 2) предельно допустимые концентрации (ПДК) и предельно допустимые сбросы (ПДС)
- 3) предельно допустимые концентрации (ПДК) и предельно допустимые выбросы (ПДВ)
- 4) предельно допустимые концентрации (ПДК) и предельно допустимые уровни (ПДУ)

Ответ: 3

3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) это:

1. Нормативы, устанавливающие концентрации вредного вещества, неблагоприятно воздействующие на здоровье человека
2. Нормативы, устанавливающие концентрации вредного вещества, благоприятно воздействующие на здоровье человека
3. Нормативы, устанавливающие концентрации вредного вещества, практически не воздействующие на здоровье человека
4. Нормативы, устанавливающие концентрации вредного вещества, практически не воздействующие на здоровье человека и определяющие границу воздействия

Ответ: 1

4. Степень загрязнения природной среды устанавливают

1. По кратности превышения ПДК

2. По кратности превышения ПДК с учетом класса опасности
3. По сумме биологического действия загрязнений и частоты превышения ПДК
4. По кратности превышения ПДК с учетом класса опасности, сумме биологического действия загрязнений и частоты превышения ПДК

*Ответ:* 1

К теме 9. Промышленное природопользование, недропользование, водопользование. Направления оптимизации.

1. Экологический паспорт промышленного предприятия – это:

- 1) комплексная статистика данных, отображающих степень пользования данным предприятием природных ресурсов и его уровню загрязнения прилегающих территорий
- 2) профилактика экологической обстановки путем выделения специально отведенных территорий (зон)
- 3) ориентировочный перечень документации по обеспечению производственного контроля на предприятии в соответствии с действующими в настоящий момент требованиями
- 4) выявление, оценка, постоянный контроль и ограничение выброса вредных элементов в атмосферу, а также создание технологий и техники, охраняющих и сберегающих природу и ее ресурсы

*Ответ:* 1

2. Виды негативного воздействия на окружающую среду при проведении геологоразведочных работ и добыче полезных ископаемых (перечислить): \_\_\_\_\_

3. При каких условиях запрещается размещение и эксплуатация объектов хозяйственной и иной деятельности:

- 1) не имеют установок очистки газов
- 2) не осуществляется радиационный контроль
- 3) не имеют средств контроля за выбросами вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух

*Ответ:* 3

4. По каким характеристикам предъявляются требования к качеству питьевой воды:

- 1) безопасность в эпидемиологическом отношении;
- 2) безопасность по химическому составу;
- 3) благоприятные органолептические свойства
- 4) все варианты

*Ответ:* 4

К теме 10. Сельскохозяйственное и лесохозяйственное природопользование. Направления оптимизации.

1. Укажите главные факторы деградации земельных (сельскохозяйственных) ресурсов.

- 1) эрозия, загрязнение, несельскохозяйственный вид землепользования
- 2) загрязнение, потепление, эрозия
- 3) опустынивание, потепление, эрозия
- 4) эрозия, опустынивание, эвтрофикация  
Эвтрофикация, загрязнение, потепление

*Ответ:* 1

2. К числу агролесомелиоративных мероприятий относятся:

- 1) Ветрозащитные и снегозащитные лесные полосы
- 2) Регулирующие сток лесные полосы
- 3) Широкие водорегулирующие лесные полосы
- 4) Противоэрозионные насаждения на склонах
- 5) все варианты

*Ответ:* 5

3. Основные направления оптимизации сельскохозяйственного природопользования в Калининградской области

(перечислить): \_\_\_\_\_

4. Основные направления оптимизации лесохозяйственного природопользования в Калининградской области

(перечислить): \_\_\_\_\_

К теме 11. Особо охраняемые природные территории

1. Укажите типы особо охраняемых природных территорий, закрепленных законодательством РФ.

- 1) природный парк, заповедник, заказник, зона
- 2) памятник природы, природный парк, заказник, микрозаповедник
- 3) национальный парк, природный парк, заповедник, микрозаповедник
- 4) национальный парк, природный парк, заповедник, заказник
- 5) Заповедник, заказник, дендропарк, урочище

*Ответ:* 4

2. Участок природы, изъятый на постоянный срок из хозяйственного оборота, называется:

- 1) Запретной зоной
- 2) Заказником
- 3) Памятником природы
- 4) Заповедником
- 5) Лесопарком

*Ответ:* 4

3. Заказник – это...

1) участок, созданный для охраны некоторых представителей флоры и фауны, ландшафтов и т.д., на территории которого запрещены некоторые виды хозяйственной деятельности;

2) территория, исключенная из традиционного природопользования с целью сохранения природных комплексов и их охраны;

3) особо охраняемое законом или обычаями пространство, исключенное из любой хозяйственной деятельности;

4) охраняемый участок природы или культурного ландшафта.

4. Особо охраняемые природные территории в Калининградской области

(перечислить): \_\_\_\_\_

К теме 12. Инженерно-экологические изыскания. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическая экспертиза

1. Задачи инженерно-экологических изысканий

(перечислить): \_\_\_\_\_

2. Под оценкой воздействия на окружающую среду (ОВОС) понимают оценку кадастровой стоимости земельных участков;

1) оценку потенциального экологического вреда при планируемой хозяйственной деятельности;

2) установление соответствия документов и (или) документации, обосновывающих намечаемую в связи с реализацией объекта хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды, в целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на окружающую среду;

3) независимая оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности нормативно-правовых требований в области охраны окружающей среды и подготовка рекомендаций в области экологической деятельности;

*Ответ: 2*

Экологическая экспертиза определяется как:

1) исключительно предварительная оценка загрязнения окружающей среды

2) установление правильности внесения платежей за загрязнение окружающей среды

3) это процесс систематического анализа и оценки экологических последствий намечаемой деятельности, консультаций с заинтересованными сторонами, а также учет результатов этого анализа и консультаций в планировании, проектировании, утверждении и осуществлении данной деятельности

4) установление соответствия намечаемой хозяйственной деятельности экологическим требованиям

*Ответ: 3*

## Практические работы

### Практическая работа №1 «Оценка эколого-экономического потенциала федерального округа»

#### 1. Экономический потенциал федерального округа

- 1.1. **Состав округа. Площадь территории** (км<sup>2</sup>, % от площади страны).
- 1.2. **Экономико-географическое положение** (характеристика ЭГП, оценка его выгоды, изменение ЭГП во времени, влияние ЭГП на развитие и размещение хозяйства).
- 1.3. **Население** (численность населения (млн. чел., % от населения страны), коэффициенты рождаемости, смертности, естественного прироста, плотность населения (чел./км<sup>2</sup>), доля городского и сельского населения, национальный состав (много- или мононациональный), миграция, трудовые ресурсы и т.д.).
- 1.4. **Природные условия и ресурсы:** природные условия (рельеф, климат, воды, почвы, растительность и животный мир): характеристика; *вывод: благоприятные или неблагоприятные природные условия, для чего;* природные ресурсы (минеральные, водные, земельные, биологические (лесные, охотничьи, водные биологические), агроклиматические, рекреационные): характеристика; *вывод: достаточное или недостаточное количество природных ресурсов.*
- 1.5. **Промышленное природопользование:** выделить отрасли специализации промышленности федерального округа (указать что производится, основные центры), дополнительные отрасли; *вывод: какие отрасли специализации сложились в округе, что этому способствует; недостаток какой продукции отмечается в округе, почему, как эта проблема решается.*
- 1.6. **Сельскохозяйственное природопользование:** дать характеристику отраслей сельского хозяйства (растениеводства, животноводства) федерального округа, выделить сельскохозяйственные районы; *вывод: чем обусловлено развитие тех или иных отраслей сельского хозяйства, что способствует или препятствует развитию сельского хозяйства на данной территории.*
- 1.7. **Рекреационное природопользование.**
- 1.8. **Транспортное природопользование:** виды транспорта (железнодорожный, автомобильный, трубопроводный, морской, внутренний водный, воздушный), степень развития транспортной сети, равномерно или неравномерно она размещена по территории округа.

**Карта 1.** «Экономическая карта ... федерального округа». На карту нанести границы федерального округа, субъекты РФ, входящие в его состав, водные объекты, месторождения полезных ископаемых, отрасли промышленности (добывающей и обрабатывающей), электростанции (тепловые, атомные, гидроэлектростанции и т.д.), сельскохозяйственные районы, рекреационные объекты.

#### 2. Экологический потенциал федерального округа

- 2.1. **Состояние природной среды и природных ресурсов** (атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и земельных ресурсов, растительности и животного мира, ландшафтов).
- 2.2. **Оценка геоэкологической ситуации в ... ФО** (охарактеризовать геоэкологическую ситуацию в федеральном округе в целом и в отдельных субъектах, входящих в его состав; ранжировать геоэкологическую ситуацию в округе по степени

напряженности, обосновав выделение тех или иных типов; выделить субъекты с наиболее острой геоэкологической ситуацией и объяснить причину этого).

- 2.3. **Мероприятия по улучшению геоэкологической ситуации** (какие природоохранные мероприятия проводятся в настоящее время, какие еще мероприятия необходимы для улучшения геоэкологической ситуации (меры борьбы с загрязнением атмосферы, вод, почв, утилизация отходов и т.д.), какие мероприятия проводятся в настоящее время).

**Карта 2.** «Геоэкологическая ситуация в ... федеральном округе». Построить геоэкологическую карту федерального округа, на которую нанести выделенные по степени напряженности *типы геоэкологической ситуации*, а также 1) города с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, в том числе входящие в Приоритетный список городов РФ с наибольшим уровнем загрязнения воздуха, 2) наиболее загрязненные водные объекты, 3) районы загрязнения вод радиоактивными отходами, 4) районы испытаний ядерного оружия, 5) места проведения подземных ядерных взрывов, 6) места радиоактивного загрязнения в результате аварии на Чернобыльской АЭС, 7) территории, подверженные воздействию кислотных атмосферных осадков, 8) территории с комплексным нарушением земель, 9) территории с деградацией естественных кормовых угодий, 10) районы сведения леса и др. экологическими проблемами.

**Вывод:** какая экономическая обстановка сложилась в федеральном округе (каковы предпосылки хозяйственного развития округа, современное состояние и перспективы развития); какая геоэкологическая ситуация сложилась в округе, почему, что на нее влияет, каковы перспективы ее развития; какие мероприятия могут улучшить экономическую и геоэкологическую ситуацию в федеральном округе.

## Практическая работа №2 «Ресурсное природопользование»

### 1. Недропользование.

#### 1.1. Недропользование в РФ.

1.1.1. Виды недропользования в РФ.

1.1.2. Характеристика минерально-сырьевой базы РФ: особенности, виды минеральных ресурсов и их запасы, крупнейшие месторождения, способы добычи полезных ископаемых.

1.1.3. Динамика добычи и потребления полезных ископаемых за последние 5 лет и причины произошедших изменений.

1.1.4. Экологические проблемы недропользования: *усиление интенсивности и повторяемости неблагоприятных экзогенных (оседания и провалы грунта, обвалы и оползни, подтопление и заболачивание и т.д.) и эндогенных (техногенные землетрясения) геологических процессов; изменение рельефа; деградация земель; загрязнение поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха (выбросы пыли и газов); образование отходов; нарушение растительного покрова и местообитаний животных; деградация ландшафтов; образование геохимических аномалий в ландшафтах; негативное воздействие на здоровье человека и др.*

1.1.5. Мероприятия по оптимизации недропользования и охраны недр.

#### 1.2. Недропользование в Калининградской области.

- 1.2.1. Характеристика минеральных ресурсов Калининградской области (*янтарь, нефть, бурый уголь, торф, сапрпель, строительные материалы, каменная соль, калийно-магниевоы соли, фосфориты, подземные воды*).
- 1.2.2. Экологические проблемы недропользования.
- 1.2.3. Основные направления оптимизации недропользования.

## **2. Водопользование.**

### **2.1. Водопользование в РФ.**

- 2.1.1. Характеристика водных ресурсов РФ.
- 2.1.2. Виды водопользования и водопотребителей.
- 2.1.3. Динамика использования воды (всего) и сброса в поверхностные водные объекты (всего) за последние 5 лет и причины произошедших изменений. Субъекты РФ с наиболее высокими объемами использования воды и сброса сточных вод.
- 2.1.4. Экологические проблемы использования водных ресурсов: *изменение режимов водных объектов; загрязнение поверхностных и подземных вод* (объем использованной воды (всего и на различные нужды (хозяйственно-питьевые, производственные, орошения, сельскохозяйственного водоснабжения, прочие) (за последний год)), выявить причины различия в объемах использования воды; объем сброса в поверхностные водные объекты (всего и по степени очистки (загрязненные, нормативно чистые, нормативно очищенные) (за последний год)), выявить причины различия в объемах сточных вод разной степени очистки; основные источники загрязнения (перечислить природные и антропогенные источники, указать предприятия с наибольшим количеством сбрасываемых сточных вод и количество этих сбросов (млн. м<sup>3</sup>)); *эвтрофикация; истощение запасов и понижение уровней подземных вод; развитие карстово-суффозионных процессов; оседание местности в связи с понижением уровня подземных вод и др.*
- 2.1.5. Современное состояние водных ресурсов РФ: экологическое состояние водных объектов, наиболее загрязненные водные объекты и причины высокого уровня их загрязнения и т.д.
- 2.1.6. Мероприятия по оптимизации использования и охраны вод.

### **2.2. Водопользование в Калининградской области.**

- 2.2.1. Характеристика водных ресурсов Калининградской области (реки, озера, подземные воды, Куршский и Вислинский заливы, Балтийское море).
- 2.2.2. Экологические проблемы использования водных ресурсов: *изменение режимов водных объектов, загрязнение поверхностных и подземных вод* (объем использованной воды (всего и на различные нужды (хозяйственно-питьевые, производственные, орошения, сельскохозяйственного водоснабжения, прочие) (за последний год)), выявить причины различия в объемах использования воды; объем сброса в поверхностные водные объекты (всего и по степени очистки (загрязненные, нормативно чистые, нормативно очищенные) (за последний год)), выявить причины различия в объемах сточных вод разной степени очистки; основные источники загрязнения (перечислить природные и антропогенные источники, указать предприятия с наибольшим количеством

сбрасываемых сточных вод и количество этих сбросов (млн. м<sup>3</sup>)); *эвтрофикация* и др.

2.2.3. Современное состояние водных ресурсов: экологическое состояние водных объектов, наиболее загрязненные водные объекты и причины высокого уровня их загрязнения и т.д.

2.2.4. Основные направления оптимизации водопользования.

### **3. Землепользование.**

#### **3.1. Землепользование в РФ.**

3.1.1. Характеристика земельных ресурсов РФ: площадь земельного фонда; структура земельного фонда по категориям земель и ее анализ; динамика площади земель по отдельным категориям за последние 5 лет и причины произошедших изменений.

3.1.2. Экологические проблемы использования земельных ресурсов: *водная и ветровая эрозия* (дефляция); *снижение содержания гумуса* (дегумификация); *изменение структуры почв*, их уплотнение из-за использования тяжелой сельскохозяйственной техники; *химическое загрязнение, техногенное подкисление почв* (промышленными выбросами и от удобрений); *загрязнение почв пестицидами; вторичное засоление; подтопление и заболачивание; деградация пастбищ; деградация вечной мерзлоты* и др.

3.1.3. Современное состояние земельных ресурсов РФ.

3.1.4. Мероприятия по оптимизации использования и охраны земель.

#### **3.2. Землепользование в Калининградской области.**

3.2.1. Характеристика почв Калининградской области.

3.2.2. Характеристика земельных ресурсов Калининградской области: площадь земельного фонда; структура земельного фонда по категориям земель и ее характеристика; динамика площади земель по отдельным категориям за последние 5 лет и причины произошедших изменений.

3.2.3. Экологические проблемы использования земельных ресурсов: *водная и ветровая эрозия* (дефляция); *снижение содержания гумуса* (дегумификация); *изменение структуры почв*, их уплотнение из-за использования тяжелой сельскохозяйственной техники; *химическое загрязнение, техногенное подкисление почв* (промышленными выбросами и от удобрений); *загрязнение почв пестицидами; подтопление и заболачивание; деградация пастбищ* и др.

3.2.4. Современное состояние земельных ресурсов.

3.2.5. Основные направления оптимизации землепользования.

### **4. Лесопользование**

#### **4.1. Лесопользование в РФ.**

4.1.1. Характеристика лесных ресурсов РФ: площадь лесного фонда, его динамика за последние 5 лет и причины произошедших изменений; лесистость территории РФ, характер ее распределения по территории страны и его причины, субъекты с наибольшими и наименьшими показателями лесистости; виды лесов по целевому назначению; основные лесобразующие породы; лесорастительное районирование и т.д.

4.1.2. Виды лесопользования и лесопользователей.

- 4.1.3. Экологические проблемы использования лесных ресурсов: *сокращение запасов лесных ресурсов; лесные пожары* (причины возникновения, влияние, потери при лесных пожарах, профилактика и ликвидация лесных пожаров); *вредители и болезни леса; химическое загрязнение лесов* выбросами промышленных предприятий, в результате чрезмерного использования ядохимикатов для борьбы с вредителями и болезнями леса; *потери древесины* при заготовке, транспортировке и использовании; *рекреационная дигрессия лесов* и др.
- 4.1.4. Современное состояние лесных ресурсов РФ.
- 4.1.5. Мероприятия по оптимизации лесопользования и охраны лесов.

#### **4.2. Лесопользование в Калининградской области.**

- 4.2.1. Характеристика лесных ресурсов Калининградской области: площадь лесного фонда, его динамика за последние 5 лет и причины произошедших изменений; лесистость, характер ее распределения по территории области и его причины; целевое назначение лесов области; основные лесобразующие породы; лесорастительное районирование и т.д.
- 4.2.2. Экологические проблемы использования лесных ресурсов: *сокращение запасов лесных ресурсов; лесные пожары* (причины возникновения, влияние, потери при лесных пожарах, профилактика и ликвидация лесных пожаров); *вредители и болезни леса; химическое загрязнение лесов* выбросами промышленных предприятий, в результате чрезмерного использования ядохимикатов для борьбы с вредителями и болезнями леса; *рекреационная дигрессия лесов* и др.
- 4.2.3. Современное состояние лесных ресурсов Калининградской области.
- 4.2.4. Основные направления оптимизации лесопользования.

### **5. Охотопользование.**

#### **5.1. Охотопользование в РФ.**

- 5.1.1. Характеристика охотничьих ресурсов РФ: видовой состав, распространение, запасы, размеры добычи, динамика численности основных видов охотничьих ресурсов за последние 5 лет, причины произошедших изменений и т.д.
- 5.1.2. Основные виды *прямого* (охота, в т.ч. виды охоты; браконьерство; переселение животных; отравление животных химическими веществами, применяемыми для борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства и сорняками, удобрениями и загрязняющими веществами сточных вод, сбрасываемых промышленными и бытовыми предприятиями, бытовыми и промышленными отходами и т.д.) и *косвенного* (деградация местообитаний в результате вырубki лесов, распашки степей, осушения болот, строительства и расширения территории городских и сельских населенных пунктов, строительства дорог, в результате загрязнения атмосферы, воды, почвы и т.д.) *воздействия человека* на охотничьи ресурсы.
- 5.1.3. Экологические проблемы использования охотничьих ресурсов.
- 5.1.4. Современное состояние охотничьих ресурсов в РФ.
- 5.1.5. Мероприятия по оптимизации использования и охраны охотничьих ресурсов.

#### **5.2. Охотопользование в Калининградской области.**

- 5.2.1. Характеристика охотничьих ресурсов Калининградской области: видовой состав, распространение, запасы, размеры добычи, динамика численности

основных видов охотничьих ресурсов за последние 5 лет, причины произошедших изменений и т.д.

5.2.2. Основные виды *прямого* (законная охота, в т.ч. виды охоты; браконьерство; переселение животных; отравление животных химическими веществами, применяемыми для борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства и сорняками, удобрениями и загрязняющими веществами сточных вод, сбрасываемых промышленными и бытовыми предприятиями, бытовыми и промышленными отходами и т.д.) и *косвенного* (деградация местообитаний в результате вырубki лесов, осушения болот, строительства и расширения территории городских и сельских населенных пунктов, строительства дорог, в результате загрязнения атмосферы, воды, почвы и т.д.) *воздействия человека* на охотничьи ресурсы.

5.2.3. Экологические проблемы использования охотничьих ресурсов.

5.2.4. Современное состояние охотничьих ресурсов в Калининградской области.

5.2.5. Основные направления оптимизации охотопользования.

## **6. Рыболовство.**

### **6.1. Рыболовство в РФ.**

6.1.1. Характеристика водных биоресурсов РФ: видовой состав, распространение, запасы, размеры добычи (вылова), динамика численности основных видов водных биоресурсов за последние 5 лет, причины произошедших изменений и т.д.

6.1.2. Основные виды *прямого* (законная добыча (вылов), в т.ч. виды рыболовства; браконьерство; перевылов и т.д.) и *косвенного* (деградация местообитаний в результате загрязнения водных объектов, строительства гидротехнических сооружений и т.д.) *воздействия человека* на водные биоресурсы.

6.1.3. Экологические проблемы использования водных биоресурсов.

6.1.4. Современное состояние водных биоресурсов в РФ.

6.1.5. Мероприятия по оптимизации использования и охраны водных биоресурсов.

### **6.2. Рыболовство в Калининградской области.**

6.2.1. Характеристика водных биоресурсов Калининградской области: видовой состав, распространение, запасы, размеры добычи (вылова), динамика численности основных видов водных биоресурсов за последние 5 лет, причины произошедших изменений и т.д.

6.2.2. Основные виды *прямого* (законная добыча (вылов), в т.ч. виды рыболовства; браконьерство; перевылов и т.д.) и *косвенного* (водные биоресурсы – деградация местообитаний в результате загрязнения водных объектов и т.д.) *воздействия человека* на водные биоресурсы.

6.2.3. Экологические проблемы использования водных биоресурсов.

6.2.4. Современное состояние водных биоресурсов в Калининградской области.

6.2.5. Основные направления оптимизации рыболовства.

## **Практическая работа №4 «Отраслевое природопользование»**

### **1. Промышленное природопользование (добывающая промышленность).**

1.1. Понятие промышленного природопользования.

- 1.2. Понятие и отрасли добывающей промышленности России (*отрасли промышленности, занимающиеся добычей различного сырья (минеральных, лесных, охотничьих и водных биологических ресурсов) и энергии*) (горнодобывающая промышленность; электроэнергетика (теплоэнергетика, гидроэнергетика, атомная энергетика, альтернативная энергетика); лесная промышленность (лесозаготовительная); охота, рыболовство, добыча морских млекопитающих): факторы размещения, основные центры, продукция, динамика производства.
- 1.3. Экологические проблемы добывающей промышленности.
- 1.4. Пути решения экологических проблем добывающей промышленности.
- 2. Промышленное природопользование (обрабатывающая промышленность).**
  - 2.1. Понятие промышленного природопользования.
  - 2.2. Понятие и отрасли обрабатывающей промышленности России (*отрасли промышленности, занимающиеся обработкой или переработкой сырья и полученных из сырья полуфабрикатов*) (черная и цветная металлургия; химическая промышленность (горно-химическая, основная химия, химия органического синтеза); лесная промышленность (деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, лесохимическая); машиностроение; промышленность строительных материалов; легкая промышленность; пищевая промышленность и др.): факторы размещения, основные центры, продукция, динамика производства.
  - 2.3. Экологические проблемы обрабатывающей промышленности.
  - 2.4. Пути решения экологических проблем обрабатывающей промышленности.
- 3. Сельскохозяйственное природопользование.**
  - 3.1. Понятие и виды сельскохозяйственного природопользования.
  - 3.2. Отрасли сельского хозяйства (растениеводство и животноводство): факторы размещения, основные сельскохозяйственные районы, продукция, динамика производства.
  - 3.3. Экологические проблемы растениеводства и животноводства.
  - 3.4. Пути оптимизации сельскохозяйственного природопользования.
- 4. Транспортное природопользование.**
  - 4.1. Понятие и виды транспортного природопользования.
  - 4.2. Виды транспорта: автомобильный, железнодорожный, воздушный, водный (морской и речной), трубопроводный.
  - 4.3. Экологические проблемы транспортного природопользования.
  - 4.4. Пути оптимизации транспортного природопользования.
- 5. Рекреационное природопользование**
  - 5.1. Понятие и виды рекреационных ресурсов. Туристско-рекреационный потенциал территории.
  - 5.2. Понятие и виды рекреационного природопользования.
  - 5.3. Рекреационное районирование территории России.
  - 5.4. Воздействие рекреационной деятельности на окружающую среду.
  - 5.5. Пути оптимизации рекреационного природопользования.

#### **Практическая работа №4 «Управление природопользованием в субъектах РФ»**

- 1. Природно-хозяйственная характеристика субъекта.**
  - 1.1. **В состав какого федерального округа входит. С какими субъектами граничит.**

- 1.2. **Площадь территории** (км<sup>2</sup>, % от площади федерального округа).
- 1.3. **Административно-территориальное устройство субъекта. Крупнейшие города.**
- 1.4. **Население** (численность населения (млн. чел., % от населения федерального округа), коэффициенты рождаемости, смертности, естественного прироста, плотность населения (чел./км<sup>2</sup>), доля городского и сельского населения, национальный состав (много- или мононациональный), миграция, трудовые ресурсы и т.д.).
- 1.5. **Природные условия и ресурсы:** природные условия (рельеф, климат, воды, почвы, растительность и животный мир): характеристика; *вывод: благоприятные или неблагоприятные природные условия, для чего;* природные ресурсы (минеральные, водные, земельные, биологические (лесные, охотничьи, водные биологические), агроклиматические, рекреационные): характеристика; *вывод: достаточное или недостаточное количество природных ресурсов.*
- 1.6. **Промышленное природопользование:** выделить отрасли специализации промышленности субъекта (указать что производится, основные центры), дополнительные отрасли; *вывод: какие отрасли специализации сложились в округе, что этому способствует; недостаток какой продукции отмечается в субъекте, почему, как эта проблема решается.*
- 1.7. **Сельскохозяйственное природопользование:** дать характеристику отраслей сельского хозяйства (растениеводства, животноводства) субъекта, выделить сельскохозяйственные районы; *вывод: чем обусловлено развитие тех или иных отраслей сельского хозяйства, что способствует или препятствует развитию сельского хозяйства на данной территории.*
- 1.8. **Рекреационное природопользование.**
- 1.9. **Транспортное природопользование:** виды транспорта (железнодорожный, автомобильный, трубопроводный, морской, внутренний водный, воздушный), степень развития транспортной сети, равномерно или неравномерно она размещена по территории округа.

**Карта 1.** «Экономическая карта ... области (республики, края, автономного округа)». На карту нанести границы субъекта РФ, водные объекты, месторождения полезных ископаемых, отрасли промышленности (добывающей и обрабатывающей), электростанции (тепловые, атомные, гидроэлектростанции и т.д.), сельскохозяйственные районы, районы распространения отдельных культур.

## **2. Геоэкологическая ситуация.**

### **2.1. Воздействие отраслей экономики на окружающую среду:**

- *загрязнение атмосферного воздуха:* количество выброшенных загрязняющих веществ (за последний год), основные загрязняющие вещества, источники загрязнения (перечислить природные и антропогенные источники, указать предприятия с наибольшими выбросами в атмосферу и количество этих выбросов за последний год)). Построить график и проанализировать динамику выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух за последние 5 лет, выявить причины произошедших изменений.
- *изменение режимов водных объектов, загрязнение поверхностных и подземных вод* (объем использованной воды (всего и на различные нужды (хозяйственно-питьевые, производственные, орошения, сельскохозяйственного водоснабжения, прочие) (за последний год)), выявить причины различия в объемах использования

воды; объем сброса в поверхностные водные объекты (всего и по степени очистки (загрязненные, нормативно чистые, нормативно очищенные) (за последний год)), выявить причины различия в объемах сточных вод разной степени очистки); основные источники загрязнения (перечислить природные и антропогенные источники, указать предприятия с наибольшим количеством сбрасываемых сточных вод и количество этих сбросов (млн. м<sup>3</sup>)); перечислить наиболее загрязненные водные объекты и объяснить причины высокого уровня их загрязнения); *эвтрофикация; истощение запасов и понижение уровней подземных вод; развитие карстово-суффозионных процессов; оседание местности в связи понижением уровня подземных вод и др.* Построить диаграмму, отражающую объемы использования воды на различные нужды (хозяйственно-питьевые, производственные, орошения, сельскохозяйственного водоснабжения, прочие) (за последний год) и объемы сброса в поверхностные водные объекты по степени очистки (загрязненные, нормативно чистые, нормативно очищенные) (за последний год).

Построить график и проследить динамику использования воды (всего и на различные нужды (хозяйственно-питьевые, производственные, орошения, сельскохозяйственного водоснабжения, прочие)) и сброса в поверхностные водные объекты (всего и по степени очистки (загрязненные, нормативно чистые, нормативно очищенные)) за последние 5 лет, выявить причины произошедших изменений.

- экологические проблемы использования земельных ресурсов: *водная и ветровая эрозия (дефляция); снижение содержания гумуса (дегумификация); изменение структуры почв, их уплотнение из-за использования тяжелой сельскохозяйственной техники; химическое загрязнение, техногенное подкисление почв (промышленными выбросами и от удобрений); загрязнение почв пестицидами; вторичное засоление; подтопление и заболачивание; деградация пастбищ; деградация вечной мерзлоты и др.*
- экологические проблемы использования лесных ресурсов: *сокращение запасов лесных ресурсов; лесные пожары (причины возникновения, влияние, потери при лесных пожарах, профилактика и ликвидация лесных пожаров); вредители и болезни леса; химическое загрязнение лесов выбросами промышленных предприятий, в результате чрезмерного использования ядохимикатов для борьбы с вредителями и болезнями леса; потери древесины при заготовке, транспортировке и использовании; развитие эрозионных процессов и заболачивания вследствие использования тяжелой техники; рекреационная дигрессия лесов и др.*
- экологические проблемы использования животного мира: *снижение численности животных и ареалов обитания, исчезновение отдельных видов и др.*
- проблема отходов производства и потребления и т.д.

**2.2. Оценка геоэкологической ситуации в ..... области (республике, крае, автономном округе).** Ранжировать геоэкологическую ситуацию в субъекте по степени напряженности, обосновав выделение тех или иных типов.

**Карта 2.** «Геоэкологическая ситуация в ... области (республике, крае, автономном округе)». Построить экологическую карту субъекта РФ, на которую нанести выделенные по степени напряженности *типы геоэкологической ситуации*, а также *1) города с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха*, в том числе входящие в Приоритетный список

городов РФ с наибольшим уровнем загрязнения воздуха, 2) наиболее загрязненные водные объекты, 3) районы загрязнения вод радиоактивными отходами, 4) районы испытаний ядерного оружия, 5) места проведения подземных ядерных взрывов, 6) места радиоактивного загрязнения в результате аварии на Чернобыльской АЭС, 7) территории, подверженные воздействию кислотных атмосферных осадков, 8) территории с комплексным нарушением земель, 9) территории с деградацией естественных кормовых угодий, 10) районы сведения леса и др. экологическими проблемами; особо охраняемые природные территории.

### 2.3. Основные методы управления природопользованием в ..... области (республике, крае, автономном округе):

- *организационно-правовые*: экологический мониторинг, экологический учет (экологическая статистика, государственные природные кадастры, государственный лесной и водный реестр), Красные книги субъекта, Доклад о состоянии и об охране окружающей среды в субъекте, экологическое нормирование, оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологическая экспертиза, экологическое лицензирование, экологическая сертификация, экологический контроль, экологический аудит;
- *экономико-правовые*: планирование природопользования и охраны окружающей среды, финансирование охраны окружающей среды, плата за природопользование (плата за пользование природными ресурсами и плата за негативное воздействие на окружающую среду), экологическое страхование, меры экономического стимулирования рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- *правовые*: ответственность за экологические правонарушения;
- *создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ)*;
- *рекультивация нарушенных в результате добычи полезных ископаемых территорий*;
- *пассивные* (учет при размещении источников загрязнения особенностей местности; устройство санитарно-защитных зон; сооружение высоких труб; меры, способствующие устранению препятствий на пути движения автомашин в городе; градостроительные мероприятия) и *активные методы охраны атмосферного воздуха* (предварительная очистка топлива от примесей серы и других токсичных веществ; очистка производственных выбросов от пыли, аэрозолей и вредных газов; снижение содержания токсичных веществ в выхлопных газах автомобилей) и др.;
- *очистка сточных вод, мероприятия по охране подземных вод и др.*;
- *рекультивация нарушенных сельским хозяйством земель, мероприятия по борьбе с водной и ветровой эрозией, с загрязнением почвенного покрова пестицидами и минеральными удобрениями, по снижению рассеяния солей тяжелых металлов и токсичных веществ химической промышленности, образования антропогенных геохимических аномалий и др.*;
- *мероприятия по борьбе с потерями при заготовке, транспортировке и использовании древесины; воспроизводство и повышение продуктивности лесов; мероприятия по борьбе с лесными пожарами и защите лесов от вредителей и болезней; охрана редких и исчезающих видов растений и др.*;

- *охрана местобитаний животных, биотехнические мероприятия по охране животных; искусственное воспроизводство; сокращение промысла; создание особо охраняемых природных территорий и др.;*
- *утилизация отходов производства и потребления и др.*

**Вывод:** оценить особенности природопользования в выбранном субъекте РФ, проанализировать эффективность современного механизма управления природопользованием и предложить мероприятия по его оптимизации.

Выполненная практическая работа представляется в форме презентации, защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

### **Перечень тем семинаров и презентаций**

1. Методология оценки состояния окружающей среды.
2. Экологические ситуации: оценка и прогноз.
3. Экологические нормативы и их значимость для оценки загрязнения окружающей среды.
4. Инженерно-экологические изыскания.
5. Пути оптимизации различных видов природопользования.
6. Природно-ресурсный потенциал и пути его рационального использования.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Основы природопользования» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);

- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Основы природопользования» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2-3 человека) и индивидуально. Студенты получают задание. Выполненная практическая работа защищается	Структура практической работы

		на практическом занятии и оценивается преподавателем.	
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
5	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 0,3 балла. Оценка *«отлично»* выставляется за 27-30 баллов; *«хорошо»* – 22,5-26,7 баллов; *«удовлетворительно»* – 15-22,2 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-14,7 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Экзамен по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретиче-

ских и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	50
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	20
Тестирование	30

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
0-49	2
50-74	3
75-89	4
90-100	5

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### Основная литература:

1. Дмитренко, В.П. Экологические основы природопользования: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-3401-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118626>.

### Дополнительная литература:

1. Евстифеева, Т.А. Экология. Основы управления природопользованием и охраной окружающей среды: учебное пособие / Т.А. Евстифеева. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 145 с. – ISBN 978-5-7410-2083-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159788>.

2. Кондратов, Н.А. Основы природопользования (с региональным компонентом): учебное пособие / Н.А. Кондратов. – Архангельск: САФУ, 2017. – 161 с. – ISBN 978-5-261-01235-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/161720>.
3. Москаленко, А.П. Управление природопользованием: учебное пособие / А.П. Москаленко, В.А. Губачев, С.В. Ревунов. – Новочеркасск: Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. – 391 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/133419>.
4. Москаленко, А.П. Управление природопользованием. Механизмы и методы: учебное пособие / А.П. Москаленко, С.А. Москаленко, Р.В. Ревунов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 392 с. – ISBN 978-5-8114-3563-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/122160>.

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы природопользования» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- открытые интернет-источники:
  - <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
  - <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Основы природопользования» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

Практические работы выполняются студентами в составе групп (2-3 человека) и индивидуально.

Выполненная работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках со-

гласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практических работ; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы природопользования» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Основы природопользования» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Основы социального взаимодействия и коммуникации»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент Институт образования, к.п.н., Шахторина Екатерина Валентиновна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	7
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	8
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	12
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	12
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	12
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	15
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	18
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	22
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	22
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	23
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	25
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	26

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Основы социального взаимодействия и коммуникации».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Основы социального взаимодействия и коммуникации» является формирование у студентов целостного представления о психологическом феномене личностного роста и развития; возможностях и направлениях развития многогранной гармоничной личности, успешной в любом виде деятельности, в том числе – профессиональной, способной к адаптации и продуктивной трудовой деятельности, субъективно комфортно существованию в социуме, самопознанию и самосовершенствованию, принятию эффективных решений в изменяющихся условиях жизни и ответственности за свои поступки; постоянно наращивающей свой коммуникативный, гносеологический, ценностный и творческий потенциал.

#### Задачи дисциплины:

- обеспечить формирование у студентов системы базовых знаний о структуре, феноменологии, функциях и проблемах коммуникации и взаимодействия;
- сформировать целостную систему представлений о различных типах, видах, стратегиях, тактиках, средствах, техниках, уровнях, на которых реализуются процессы социального взаимодействия и коммуникации;
- обозначить специфику прикладных аспектов психологии взаимодействий: индивидуально-психологических, темпоральных, стилевых параметров; деловой, межличностной, групповой, конфликтной, манипулятивной, креативной коммуникации; межличностного, социально-ролевого, командного взаимодействия;
- способствовать формированию у студентов готовности грамотно и эффективно выстраивать взаимодействие как инструмент в профессиональной деятельности и межличностных взаимоотношений.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК – 3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде УК-3.2. Определяет стратегию сотрудничества, владеет основными спосо-	<b>Имеет представление</b> об особенностях группы как социально-психологического феномен, команды как особого вида групп; специфике взаимодействия в группах и командах; <b>Знает</b> различные стратегии взаимодействия в коллективе и группы, их специфику, преимущества и функции; <b>Умеет</b> анализировать практические ситуации, связанные с особенностями взаимодействия в

		<p>бами социального взаимодействия для достижения поставленной цели УК-3.3. Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, эффективно взаимодействует с другими членами команды</p>	<p>группе, коллективе, команде.  <b>Владеет</b> навыками установления контакта, создания и реализации благоприятной атмосферы в группе, реализации стратегии сотрудничества в деловой коммуникации и командной работе.</p>
<b>УК – 4</b>	<p>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1 Владеет навыками использования языковых средств для достижения профессиональных целей  УК-4.2 Ведет переписку и разговор с соблюдением этики делового общения на государственном языке Российской Федерации  УК-4.3 Понимает устную речь на иностранном языке, ведет диалог общего и делового характера.</p>	<p><b>Имеет представление</b> о различных стилях и формах межличностной и деловой коммуникации;  <b>Знает</b> виды, формы коммуникации, а также основные психологические аспекты и процессуальные характеристики процесса передачи информации;  <b>Умеет</b> анализировать практические ситуации, связанные с особенностями взаимодействия в группе, коллективе, команде; дифференцировать манеру и стиль общения, реализовывать продуктивные стили и тактики взаимодействия;  <b>Владеет</b> навыками установления контакта, деловой коммуникации в профессиональной сфере, представления результатов научной и практической деятельности в официальных ситуациях взаимодействия.</p>
<b>УК – 5</b>	<p>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1. Выявляет ценностные основания межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий  УК-5.2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опи-</p>	<p><b>Имеет представление</b> мультикультурной среде взаимодействия как особом феномене социально-психологических исследований;  <b>Знает</b> принципы, нормы, закономерности межличностного и межгруппового взаимодействия в мультикультурном пространстве;  <b>Умеет</b> анализировать практические ситуации, связанные с особенностями взаимодействия в группе, коллективе, команде.  <b>Владеет</b> навыками установления контакта, создания и реализации благоприятной атмосферы в группе, реализации стратегии сотрудничества в деловой коммуникации</p>

		<p>рающееся на знание исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира УК-5.3. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры</p>	<p>и командной работе в мультикультурном пространстве.</p>
<p><b>УК – 6</b></p>	<p>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности  УК-6.2. Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда  УК-6.3. Владеет навыками рационального распределения временных ресурсов, построения индивидуальной траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>	<p><b>Имеет представление</b> о базовой системе психологических знаний области социальных взаимодействий и коммуникации, роли и месте прогнозирования и планирования собственных деловых и межличностных коммуникаций;  <b>Знает</b> базовые феномены сферы психологии социального взаимодействия и коммуникации;  <b>Умеет</b> анализировать практические ситуации, связанные с особенностями личностного самоопределения, самопрезентации в группе и команде;  <b>Владеет</b> навыками анализа процессов и факторов, влияющих систему межличностных и деловых связей (социальных сетей); самоанализа и развития элементов коммуникативной и социальной компетентности, социального и эмоционального интеллекта.</p>

**1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Основы социального взаимодействия и коммуникации» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.01.04) дисциплин подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ом курсе в 5-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<b>Компетенция</b>	<b>Предшествующие дисциплины</b>	<b>Данная дисциплина</b>	<b>Последующие дисциплины</b>
УК – 3	Педагогика и адаптивная психология	Основы социального взаимодействия и коммуникации	Учебная педагогическая практика Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
УК – 4	-	Основы социального взаимодействия и коммуникации	Учебная педагогическая практика Производственная педагогическая практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
УК – 5	-	Основы социального взаимодействия и коммуникации	Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
УК – 5	Педагогика и адаптивная психология	Основы социального взаимодействия и коммуникации	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)) Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Психология личностного роста» составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>44</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>40</b>
в т. числе:	
Лекции	16
Практические занятия	24
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	63,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						Промежуточная аттестация (ИКР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Раздел 1. Взаимодействие как одна из центральных категорий психологии</b>									
Тема 1. Содержание, феноменология, функции общения и социального взаимодействия	11.5	2	2	–	0,5	–	–	–	7
Тема 2. Организация эффективного взаимодействия как	11.5	2	2	–	0,5	–	–	–	7

профессионального инструмента								
Тема 3. Концепции социального взаимодействия	12,5	2	3	–	0,5	–	–	7
Тема 4. Социальная перцепция: восприятие и понимание партнеров по общению	11,5	1	3	–	0,5	–	–	7
Тема 5. Коммуникативное взаимодействие: участники, средства, каналы передачи информации	13	2	3	–	0,25	–	–	7,75
Тема 6. Общение как интеракция: взаимодействие и взаимовлияние	10,25	1	2		0,25			7
<b>Раздел 2. Прикладные аспекты психологии коммуникации и взаимодействия</b>								
Тема 7. Межличностное, социальнорольное, командное взаимодействие	12,5	2	3		0,5			7
Тема 8. Манипулятивное и диалогическое взаимодействие	12,5	2	3		0,5			7
Тема 9. Конфликтное взаимодействие	12,5	2	3		0,5			7
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/ЗЗЕ</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>63,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. Взаимодействие как одна из центральных категорий психологии

#### Тема 1. Содержание, феноменология, функции общения и взаимодействия

Понятие общения. Общение и деятельность как основа интеллектуального и личностного развития человека. Существование человека в обществе и преобразование социума – явления, возникающие в процессе и в результате общения. Явления социальной депривации, аутизма, нарушений и трудностей общения.

Структура общения: содержание, цели, средства. Коммуникативные установки и барьеры. Результативность общения.

Функции общения. Три стороны общения: перцептивная, коммуникативная, интерактивная; их специфика и единство.

#### Тема 2. Организация эффективного взаимодействия как профессионального инструмента

Филогенетические аспекты развития общения. Родники общения: замещающее поведение, игры, брачные отношения, детско-родительская любовь и обучение у животных; невербальные средства общения антропоидов. Организация отношений у общественных животных: агрессивность, соподчинение, иерархия, власть.

Онтогенез человеческого общения. Включенность в общение с первых дней жизни человека. Становление речи как средства общения. Освоение и усложнение коммуникативной техники и приемов, совершенствование общения по мере интеллектуального и личностного роста человека.

Способность к общению: ее сущность, диагностика и развитие. Понятия общительности и коммуникабельности. Аффiliationная потребность человека. Искусство общения.

Овладение общением в процессе профессионализации. Компетентность в общении. Особенности педагогического общения. Гибкость (своевременность и адресность), образность, многоканальность, конгруэнтность, обратная связь в профессиональном общении психолога. Комплексный подход к триединству общения. Структурный и транзактный анализ по Э. Берну. НЛП-подход, синтоническая и другие модели общения.

### **Тема 3. Концепции социального взаимодействия**

Теория обмена (Бентам, Смит), символический интеракционизм (Д.Г. Мид), разрушение стереотипов повседневной жизни (Г. Гарфинкель), управление впечатлениями (Э. Гофман), транзактный анализ (Э.Берн) и другие.

Своеобразие делового и личностного общения. Разновидности партнеров по общению: реальный, иллюзорный, воображаемый партнер.

Стили общения: императивный, манипулятивный, диалогический. Уровни общения: интимно-экстраверсивный, конгениальный, эмоциональный, вербальный, опознавательный. Стратегии и тактики общения и взаимодействия.

Психологические характеристики (содержательные и динамические) и проблема индивидуального стиля общения и взаимодействия.

### **Тема 4. Социальная перцепция: восприятие и понимание партнеров по общению**

Понятие социальной перцепции: восприятие, понимание и оценка людьми друг друга в процессе общения. Эксперименты Дж. Брунера. Значение перцептивной стороны для эффективности общения.

Схема межгруппового восприятия, условия ее срабатывания и основные параметры. Явление стереотипизации, его сущность и функции; этнические, возрастные, профессиональные и иные социальные стереотипы. Факторы, провоцирующие ошибки восприятия.

Схема межличностного восприятия. Условия, объекты и механизмы межличностной перцепции. Идентификация и эмпатия. Аттракция. Каузальная атрибуция и основные схемы причинности. Рефлексия в коммуникативном процессе. Установочные эффекты в межличностном восприятии и его ошибочность.

Роль психологической наблюдательности, знаний и перцептивных навыков. Проблема первого впечатления.

### **Тема 5. Коммуникативное взаимодействие: участники, средства, каналы передачи информации**

Общение и коммуникация – проблемы дефиниции. Средства и приемы кодирования и декодирования информации. Особенности и соотношение речевого и неречевого общения.

Вербальный канал коммуникации; возможности и ограничения речи как средства общения. Сообщение и четыре его стороны: существо дела, отношение, самораскрытие и призыв. Трудности речевого понимания: искажения и потери информации. Явление обратной связи. Основные виды слушания: активное, пассивное, эмпатическое. Приемы и техники вербального общения – развитие умений говорить и слушать.

Невербальный канал коммуникации. Классификация невербальных средств общения. Кинесика – зрительно воспринимаемые проявления партнеров по общению: визуальный контакт и экспрессивно-выразительные движения. Просодика и экстралингвистика – аудиальные характеристики коммуникации. Такесические средства – динамические прикосновения в процессе общения. Проксемика: ориентация и дистанция – пространственная организация общения. Бессознательная природа невербальных проявлений и сознательный тренинг невербалики.

#### **Тема 6. Общение как интеракция: взаимодействие и взаимовлияние**

Сущность интерактивной стороны общения – взаимодействие и взаимовлияние людей друг на друга. Основные теории социального взаимодействия.

Анализ взаимодействия с позиций ориентации на контроль и ориентации на понимание. Стратегии поведения во взаимодействии: сотрудничество, соперничество, избегание, уступчивость, компромисс. Основные этапы взаимодействия и управление общением.

Воздействие и влияние на партнеров по общению. Методы и средства воздействия. Основные механизмы воздействия: психическое заражение, внушение, убеждение. Условия эффективности психологического воздействия.

### **Раздел 2. Прикладные аспекты психологии общения и взаимодействия**

#### **Тема 7. Межличностное, социально-ролевое, командное взаимодействие**

Деловое и личностное общение. Принципы и правила делового общения. Векторы общения в трудовом коллективе: организация контактов по горизонтали (каналы коммуникации) и в системе «руководитель – подчиненный». Особенности общения при групповых формах работы: дискуссия, принятие совместного решения.

Личностные качества индивида и их проекция на общение; зависимость уровня общения от степени зрелости мотивационной, эмоционально-волевой, морально-нравственной сфер, самосознания, мировоззрения и самовоспитания личности. Общение и этика: социальные потребности и нормативность общения. Этикетные формы общения. Понятие культуры общения.

#### **Тема 8. Манипулятивное и диалогическое взаимодействие**

Понятие и функции социальной манипуляции. Психологическая природа манипулятивного общения. Этическая сторона манипулятивного общения. Социальные «поля» манипуляций: разрешенные, допустимые, нежелательные, недопустимые.

Механизмы и приемы манипуляций в общении. Способы сопротивления манипулятивному воздействию.

Человек-манипулятор: социально-психологические и индивидуально-психологические особенности личности. Манипулятивные деформации личности. Возможности поведенческой идентификации манипулятора.

Диалогическое, гуманистическое общение. Педагогический и психологический профессиональные форматы общения.

## **Тема 9. Конфликтное взаимодействие**

Восприятие ситуации и определение ее как конфликтной. Стратегии реагирования и модели развития межличностной конфликтной ситуации. Стратегия «выиграть – выиграть». Процесс разрешения конфликта: основные понятия управления конфликтом, барьеры коммуникации в конфликте и возможность взаимопонимания.

Разведение понятий «конфликт» и «проблема». Особенности фрустрационных реакций человека. Особенности общения в проблемной ситуации. Творческий потенциал конфликтного общения.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
<b>УК – 3</b>	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
<b>УК – 4</b>	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
<b>УК – 5</b>	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
<b>УК – 6</b>	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Содержание, феноменология, функции общения и социального взаимодействия	<b>УК – 3</b> <b>УК – 4</b> <b>УК – 5</b> <b>УК – 6</b>	УК – 3.1 УК – 3.2 УК – 3.3 УК – 4.1 УК – 4.2 УК – 4.3 УК – 5.1 УК – 5.2 УК – 5.3 УК – 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3	аудиторный	Опрос, дискуссия
Тема 2. Организация эффективного взаимодействия как профессионального инструмента	<b>УК – 3</b> <b>УК – 4</b> <b>УК – 5</b> <b>УК – 6</b>	УК – 3.1 УК – 3.2 УК – 3.3 УК – 4.1 УК – 4.2 УК – 4.3 УК – 5.1 УК – 5.2 УК – 5.3 УК – 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3	аудиторный	Опрос, дискуссия, выполнение задания
Тема 3. Концепции социального взаимодействия	<b>УК – 3</b> <b>УК – 4</b> <b>УК – 5</b> <b>УК – 6</b>	УК – 3.1 УК – 3.2 УК – 3.3 УК – 4.1 УК – 4.2 УК – 4.3 УК – 5.1 УК – 5.2 УК – 5.3 УК – 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3	аудиторный	Опрос, дискуссия, выполнение задания, деловая игра
Тема 4. Социальная перцепция: восприятие и понимание партнеров по общению	<b>УК – 3</b> <b>УК – 4</b> <b>УК – 5</b> <b>УК – 6</b>	УК – 3.1 УК – 3.2 УК – 3.3 УК – 4.1 УК – 4.2 УК – 4.3 УК – 5.1 УК – 5.2 УК – 5.3 УК – 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3	аудиторный	Опрос, дискуссия, выполнение задания, деловая игра

Тема 5. Коммуникативное взаимодействие: участники, средства, каналы передачи информации	<b>УК – 3</b> <b>УК – 4</b> <b>УК – 5</b> <b>УК – 6</b>	УК – 3.1 УК – 3.2 УК – 3.3 УК – 4.1 УК – 4.2 УК – 4.3 УК – 5.1 УК – 5.2 УК – 5.3 УК – 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3	аудиторный	Опрос, дискуссия, выполнение задания, деловая игра
Тема 6. Общение как интеракция: взаимодействие и взаимовлияние	<b>УК – 3</b> <b>УК – 4</b> <b>УК – 5</b> <b>УК – 6</b>	УК – 3.1 УК – 3.2 УК – 3.3 УК – 4.1 УК – 4.2 УК – 4.3 УК – 5.1 УК – 5.2 УК – 5.3 УК – 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3	аудиторный	Опрос, дискуссия, выполнение задания, деловая игра
Тема 7. Межличностное, социальнорольное, командное взаимодействие	<b>УК – 3</b> <b>УК – 4</b> <b>УК – 5</b> <b>УК – 6</b>	УК – 3.1 УК – 3.2 УК – 3.3 УК – 4.1 УК – 4.2 УК – 4.3 УК – 5.1 УК – 5.2 УК – 5.3 УК – 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3	аудиторный	Опрос, дискуссия, выполнение задания, деловая игра
Тема 8. Манипулятивное и диалогическое взаимодействие	<b>УК – 3</b> <b>УК – 4</b> <b>УК – 5</b> <b>УК – 6</b>	УК – 3.1 УК – 3.2 УК – 3.3 УК – 4.1 УК – 4.2 УК – 4.3 УК – 5.1 УК – 5.2 УК – 5.3 УК – 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3	аудиторный	Опрос, дискуссия, выполнение задания
Тема 9. Конфликтное взаимодействие	<b>УК – 3</b> <b>УК – 4</b> <b>УК – 5</b> <b>УК – 6</b>	УК – 3.1 УК – 3.2 УК – 3.3 УК – 4.1	аудиторный	Опрос, дискуссия, выполнение задания, деловая игра

		УК – 4.2		
		УК – 4.3		
		УК – 5.1		
		УК – 5.2		
		УК – 5.3		
		УК – 6.1		
		УК – 6.2		
		УК – 6.3		

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

**Вопросы для обсуждения на практических занятиях**

1. Роль и функционал общения в различных теоретических подходах психологии
2. Психологические методы изучения общения
3. Потребность в общении и способы ее диагностики
4. Модели коммуникации
5. Принципы, нормы, правила вербальной коммуникации в межличностном общении
6. Проблема интерпретации невербального поведения в общении и взаимодействии
7. Умение слушать и слышать в практической психологии.
8. Цели, факторы, стили эффективного слушания
9. Стратегии и тактики манипулятивного общения
10. Чувства и эмоции в общении: культурные особенности, индивидуальные особенности, способы управления эмоциями в общении
11. Роль стереотипов в социальной перцепции
12. Первое впечатление: точность интерпретации, типичные ошибки, направленное формирование
13. Доверительное общение: функции, стадии, формы и способы.
14. Проблемы общения: нарушения, барьеры, трудности
15. Дефицитное общение: аутизм, одиночество, отчужденность
16. Факторы дефектного общения: акцентуации, ригидность, тревожность, застенчивость
17. Источники и формы деструктивного общения
18. Понятие эффективного общения.
19. Критерии, уровни, факторы успешного общения
20. Массовая коммуникация как разновидность общения
21. Социальный интеллект, социальная компетентность, социальная креативность
22. Феномен эмоционально интеллекта
23. Факторы, способствующие контакту.
24. Психологическая установка по отношению к партнеру.
25. Организация пространства в коммуникативной ситуации.

**Примерные практические задания**

1. Работа над ситуативным эссе. **Эссе** с анализом одного из типов коммуникативного взаимодействия / конфликтного взаимодействия содержит:
  - Полное детальное описание коммуникативной ситуации.
  - Обоснование выбора ситуации для анализа.
  - Причины возникновения анализируемого поля и характера взаимодействия.

- Описание структуры рассматриваемой ситуации коммуникации.
- Описание основных периодов и этапов в развитии анализируемого взаимодействия.
- Анализ, планирование, обоснование и прогноз возможных стратегий и способов поведения в сложившейся коммуникативной ситуации / разрешения и предупреждения рассматриваемого конфликта / применения медиативного подхода / применения конкретных коммуникативных техник.

Критерии оценивания: точное соответствие заданию, требований к отчету, умение презентовать результаты вербально и графически.

## 2. Разработка **мини-проектов** (*командная работа*):

- «Коммуникативные барьеры: психологические аспекты и преодоление»;
- «Виды и формы коммуникаций в различных организациях»;
- «Психологические аспекты межличностной коммуникации».

## Темы для работы над эссе

1. Виды и фазы общения.
2. Аргументации и убеждения.
3. Коммуникация как средство разрешения конфликта.
4. Медиаторство: основные принципы и виды.
5. Стресс как следствие конфликта.
6. Особенности межэтнических конфликтов.
7. Конфликт и кризис.
8. Конфликты в организациях и методы работы с ними.
9. Ценностные конфликты.
10. Развитие средств коммуникации в процессе антропогенеза.
11. Развитие технических средств коммуникации.
12. Коммуникативный процесс как многоаспектный феномен.
13. Уровни коммуникации.
14. Возможности коммуникации в малых группах.
15. Естественный и искусственные языки в коммуникации.
16. Формы и жанры публичной коммуникации.
17. Устная деловая публичная коммуникация.
18. Формы межкультурной коммуникации и типы восприятия межкультурных различий.
19. Функции, возможности и инструментарий средств массовой информации.
20. Политическая коммуникация.

## Примерные вопросы для подготовки к зачету

Предмет и задачи психологии социального взаимодействия как науки.

2. Сущность социального взаимодействия.
3. Концепции социального взаимодействия: теория обмена (Бенямин, Смит)
4. Концепции социального взаимодействия: символический интеракционизм (Д.Г. Мид)
5. Концепции социального взаимодействия: разрушение стереотипов повседневной жизни (Г. Гарфинкель)

6. Концепции социального взаимодействия: управление впечатлениями (Э. Гофман)
7. Концепции социального взаимодействия: транзактный анализ (Э.Берн)
8. Общественные и межличностные отношения и взаимодействия
9. Общение и коммуникация.
10. Общение как взаимодействия
11. Стили общения: императивный, манипулятивный, диалогический
12. Социальная общность, социум, социальное взаимодействие, статус, роль, конформизм, власть и др.
13. Типы взаимодействия: кооперация и конкуренция
14. Общая характеристика и типы стихийных групп: толпа, масса, публика; их особенности.
15. Психология межгрупповых отношений.
16. Понятие авторитета и лидерства.
17. Понятие «большой» социальной группы. Специфические признаки большой группы
18. Соотношение психологии группы и психологии личности.
19. Семья как поле взаимодействий.
20. Типы «лидеров» и «антилидеров» в социальной психологии.
21. Стили руководства (типология Курта Левина).
22. Классификация малых групп.
23. Индивидуальные факторы эффективного управления группой.
24. Лидерство и руководство: единство и различие.
25. Стили лидерства.
26. Краткая характеристика теорий лидерства.
27. Понятие сплоченности. Факторы, влияющие на процесс сплочения.
28. Командное взаимодействие. Тренинг командообразования
29. Феномен группового давления.
30. Воздействие и влияние на партнеров по общению. Условия эффективности психологического воздействия
31. Конфликт в малой группе.
32. Различные подходы к определению понятия толпа. Виды и основные характеристики толпы.
33. Особенности поведения толпы. Механизм «циркулярной реакции».
34. Механизмы функционирования социально-психологических явлений.
35. Общая характеристика взаимодействия людей.
36. Содержание и динамика взаимодействия людей.
37. Сущность и виды деформации социальных отношений.
38. Проблема конфликта в психологии социального взаимодействия
39. Роль социальных установок во взаимодействии.
40. Коммуникативные установки и барьеры

#### 4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей и итоговой аттестации по результатам текущего аудиторного и внеаудиторного контроля в системе БРС.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе практических занятий с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на аудиторных занятиях (опрос, дискуссия);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (эссе, проект исследования, обзор научных исследований);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальных консультаций преподавателя, проводимых в часы самоподготовки, а также по имеющимся задолженностям.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки в форме **зачета**.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения – опрос (устный или письменный) с учетом данных БРС по результатам выполнения заданий и оценки отчетов о выполнении всех заданий.

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения контроля (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	<b>Выполнение задания</b>	При выполнении задания студент раскрывает суть и особенности базовых феноменов дисциплины; демонстрирует свободную ориентацию	Вопросы и задания, темы для обсуждения, при-

		<p>в теоретической и методологической базе изучаемых теорий, концепций, подходов, методик, обосновывает оптимальность и достаточность инструментария анализа конкретной практической ситуации, определяет перспективу и особенности реализации различных видов практической деятельности в этой ситуации, демонстрирует практические навыки по организации оптимального эффективного взаимодействия и реализации намеченных функций в ходе спроектированной деятельности, презентует результаты вербально и графически.</p> <p><b>Форма оценивания:</b> индивидуальная. <b>Результат оценивания:</b> зачтено/не зачтено.</p>	меры/кейсы, материалы для консультаций.
2	<b>Опрос</b>	<p>В ходе участия в устном или письменном опросе студент демонстрирует владение базовой терминологией дисциплины, понимание сущности и специфики описываемых и анализируемых явлений, свободно ориентируется в феноменах проблемного поля дисциплины, прежде всего – в рамках будущей профессиональной деятельности, четко, точно, ясно, лаконично излагает свои мысли в письменной или устной форме.</p> <p><b>Форма оценивания:</b> индивидуальная. <b>Результат оценивания:</b> зачтено/не зачтено</p>	Вопросы и задания, темы для обсуждений, примеры/кейсы, материалы для консультаций.
3	<b>Дискуссия</b>	<p>Студент проявляет готовность к участию в дискуссии на заданную тематику, активен, самостоятелен и последователен в представлении своего мнения, позиции, демонстрирует навыки аргументации, общую коммуникативную компетентность, свободную ориентацию в содержании дискуссионных вопросов и умение самостоятельно выявлять проблемные зоны сферы организации деятельности.</p> <p><b>Форма оценивания:</b> индивидуальная. <b>Результат оценивания:</b> зачтено/не зачтено</p>	Вопросы и задания, темы для обсуждений, примеры/кейсы, материалы для консультаций.
4	<b>Деловая игра</b>	<p>Совместная деятельность нескольких групп обучающихся и преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования коммуникативной ситуации профессионального или межличностного взаимодействия. Позволяет оценить умение анализи-</p>	Вопросы и задания, темы для обсуждений, примеры/кейсы, материалы для консультаций.

		<p>ровать и решать профессиональные задачи и задачи личностного развития, выбирать эффективную стратегию поведения и обосновать ее, отбирать и применять оптимальные техники и технологии, приемы и формы профессиональной и коммуникативной деятельности, включающей возможность и необходимость организации элементов тренинговой работы.</p> <p><b>Форма оценивания:</b> индивидуальная. <b>Результат оценивания:</b> зачтено/не зачтено</p>	
--	--	---	--

### Критерии оценивания

Критерии Уровни	Познавательный	Личностный	Профессиональный
1	2	3	4
<b>Низкий</b>	Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности и элементарных навыков поиска информации о психологических основах взаимодействия и коммуникации	Безразличие или отрицательное отношение к формированию новых профессиональных знаний в области психологии общения и социальной психологии в целом	Отсутствие базы научной специальной терминологии в области психологии общения
<b>Средний</b>	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности и устойчивого практического навыка в поиске информации о разработке, проектировании, осуществлении программ развития коммуникативных компетенций и навыков социального взаимодействия	Положительное отношение к поиску новых профессиональных знаний в области организации и осуществления деятельности по развитию коммуникативных навыков и социальной компетентности	Ограниченное владение и использование научной специальной терминологии дисциплины
<b>Высокий</b>	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практических навыков в поиске и применении теоретических и прикладных знаний о сущности, особенностях, проекти-	Активно-положительное отношение к формированию новых профессиональных знаний и навыков в области психологии общения	Демонстрация способности к грамотному и обоснованному применению и обоснованию оптимальности и эффективности организации и осуществления программ развития и отработки навыков

	<p>ровании, организации, ведении деятельности по формированию, развитию и применению умений и навыков коммуникативной сферы</p>		<p>коммуникации и социальной компетентности, элементов социального и эмоционального интеллекта</p>
--	---	--	--

### Шкала оценивания сформированности компетенций:

Основная

Оценка «**не зачтено**» или отсутствие сформированности компетенции:

Неспособность обучаемого самостоятельно демонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.

Оценка «**зачтено**», или низкой уровень освоения компетенции:

Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.

Оценка «**зачтено**», или повышенный уровень освоения компетенции:

Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

Оценка «**зачтено**», или высокий уровень освоения компетенции:

Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**Основная литература:**

1. Основы деловой и публичной коммуникации в профессиональной деятельности : учебник / под редакцией Ж. В. Коробановой [и др.]. — Москва : Прометей, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-907166-77-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126753>
2. Социальные коммуникации. Психология : учебное пособие / Е. Г. Хрипко, З. И. Иванова, Е. В. Романова, С. А. Мудрак. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 60 с. — ISBN 978-5-7264-2305-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/165203>

**Дополнительная литература:**

1. Психология личности и группы : методические указания / составитель Т. Н. Чумакова. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/148565>
2. Рягузова, Е. В. Теория и практика профессионального общения : психология общения : учебное пособие / Е. В. Рягузова. — Саратов : СГУ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-292-04606-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/148867>
3. Якуничева, О. Н. Психология общения : учебник для спо / О. Н. Якуничева, А. П. Прокофьева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-7768-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/165858>

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы социального взаимодействия и коммуникации» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- открытые интернет-источники:
  - Национальная педагогическая энциклопедия (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://didacts.ru>;
  - Национальная психологическая энциклопедия (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://vocabulary.ru>;

- Российская национальная библиотека. Педагогические науки. Образование (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://www.nlr.ru/res/inv/guideseria/pedagogica/>;
- Российская педагогическая энциклопедия (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://www.otrok.ru/teach/enc/index.html>;
- Словари (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://slovo.vaxy.ru>.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели, задач выполнения задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для

	возможности, творческий подход студента.	продолжения исследования
--	--	--------------------------

## Методические рекомендации по видам занятий

При изучении настоящего курса предусмотрены две **формы организации** аудиторной работы:

**1. Лекционные занятия.** В соответствии с новейшими требованиями они организуются в виде лекций-диалогов, то есть лекций, насыщенных элементами проблемности. Их содержание подается через серию вопросов, на которые студенты должны отвечать непосредственно в ходе лекции. Такие лекции побуждают студентов самостоятельно выводить и формулировать отдельные теоретические положения и позволяют избежать пассивного восприятия информации.

С учетом обозначившегося перехода современной системы образования с вербального обучения на визуальное наиболее значимые положения лекций, подлежащие обязательному усвоению студентами, выносятся на слайды интерактивных презентаций.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации по дисциплине.

**2. Практические (семинарские) занятия.** К их проведению студенты готовятся традиционным путем. На практических занятиях нужно внимательно следить за выступлениями однокурсников, выносить непонятные вопросы на обсуждение группы, обращаться за разъяснением к преподавателю, делать дополнительные записи в тетради. Внимательное прослушивание выступающих на практическом занятии дает возможность, опираясь на изученный материал, определить, достаточно ли глубоко изложен вопрос, не допущены ли неточности при его освещении. Затем следует выступить и дополнить сообщения товарищей, уточнить те или иные положения, поставить новые вопросы. Выступления желательно сопровождать примерами практической реализации анализируемых теоретических положений.

Особое внимание при проведении практических занятий уделяется развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

### **Командная работа.**

Командная работа реализуется при выполнении заданий (исследование, выполнение групповых проектных заданий, разработка программ и т.п.) совместно с партнером или группой не более 3 человек. Основа взаимодействия – эффективная коммуникация (обсуждения задания, планирование, распределение ролей). При этом формируются отношения партнерства с четким распределением функций в группе, но с взаимопомощью в сложных ситуациях. Обращается внимание на коллегиальность принятия решения и самооценку вклада каждого в достижении цели. Одновременно проявление лидерских способностей поощряется.

### **Индивидуальная работа.**

Индивидуальная работа реализуется при выполнении индивидуальных заданий (интервью, анализ статьи, обзор научных исследований и публикаций, эссе, теоретическое и/или эмпирическое констатирующее исследование и т.п.) и служит для формирования самостоя-

тельности при выявлении социально и индивидуально значимых проблем, планировании их решения на основе знания индивидуальных особенностей.

**Внеаудиторная работа** включает в себя подготовку к практическим занятиям, а также выполнение заданий, выложенных на портале БРС и направленных на развитие самостоятельности и инициативы.

**Самостоятельная работа** содействует более глубокому усвоению изучаемого курса, формированию навыков исследовательской работы и ориентирует на умение применять теоретические знания на практике. Самостоятельная работа должна носить систематический характер.

**Самостоятельная работа** требует времени на подготовку, поэтому планы семинарских занятий и задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем заранее, одновременно устанавливаются сроки проведения семинарских занятий, даты контроля самостоятельного изучения различных тем.

Различные виды заданий, выносимых для самостоятельной проработки, требуют различного оформления, что пояснено в рекомендациях к каждому из данных заданий. Так, например, **при написании эссе** по курсу студентам необходимо помнить, что эссе - это сочинение-рассуждение небольшого объема со свободной композицией, выражающее индивидуальные впечатления, соображения по конкретному вопросу, проблеме и заведомо не претендующее на полноту и исчерпывающую трактовку предмета. Начинать эссе целесообразно с ясного и четкого определения личной позиции. В следующем предложении уместно сформулировать понимание высказывания, ставшего темой эссе.

Сочинение-рассуждение должно иметь грамотное композиционное построение, быть логичным, четким по структуре. При этом автор должен показывать, что знает и осмысленно использует теоретические понятия, термины, обобщения, мировоззренческие идеи

Каждый абзац должен содержать только одну основную мысль. Сочинение-рассуждение должно содержать убедительную аргументацию заявленной по проблеме позиции. Для выдвижения аргументов в основной части эссе можно воспользоваться так называемой ПОПС - формулой:

- П - Положение (утверждение) — Я считаю, что ...
- О - Объяснение — Потому что...
- П - Пример, иллюстрация — Например, ...
- С - Суждение (итоговое) — Таким образом, ...

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы социального взаимодействия и коммуникации» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point и ресурса Prezi.com в процессе лекционных и практических занятий;
- использование видеофрагментов выступлений специалистов (Youtube), видеороликов и демонстрационных и иллюстративных фрагментов учебных, документальных, художественных фильмов;

- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Основы социального взаимодействия и коммуникации» используются учебные аудитории БФУ им. И. Канта. Занятия проводятся с применением компьютерной техники, видеопроектора и программного обеспечения:

1. Компьютер (моноблок) с доступом к сети Интернет.
2. Монитор или проектор (для демонстрации презентаций лекций, видеофрагментов и иллюстраций, а также докладов, результатов разработки проектов, самостоятельной работы студентов).
3. Программное обеспечение: Microsoft Office, Standart Microsoft Windows, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (копии соответствующих договоров хранятся в БФУ им. И. Канта).
4. Организационное сопровождение: портал Спектр.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Основы химического анализа»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Королева Юлия Владимировна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## Содержание

1. Пояснительная записка .....	4
1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Основы химического анализа» .....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения .....	4
1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю). .....	9
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины .....	9
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	10
4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	12
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	15
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	15
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля). .....	16
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	18
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	19

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Основы химического анализа»

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения

Целью освоения дисциплины «Основы химического анализа» является изучение теоретических и практических основ химического анализа, формирование навыков проведения исследований, направленных на решение профессиональных задач в области экологии и природопользования.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации	ПКС-5.1. Оформляет материалы по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и по обращению с отходами для предоставления статистической и отчетной документации по природоохранной деятельности организации	<b>Знает</b> теоретические основы классических и физико-химических методов анализа. <b>Умеет</b> планировать проведение исследования в области химического анализа с учетом характеристик объекта исследования, содержания загрязняющих веществ и чувствительности метода, отбирать пробы объектов окружающей среды; оформлять результаты химического анализа, вести лабораторный журнал. <b>Владеет</b> техникой разделения и концентрирования; гравиметрическими, объемными и инструментальными методами анализа, принципами проведения химического анализа, методами статистической обработки и интерпретации результатов химического анализа.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы химического анализа» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.06.ДВ.01.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается: на 3-ом курсе в 5-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-5	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Основы химического анализа	Производственно-экологический контроль Производственно-экологический мониторинг Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоёмкость дисциплины «Основы химического анализа» составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоёмкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>84,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>80</b>
в т. числе:	
Лекции	16
Практические занятия	32
Лабораторные работы	32
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	59,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Типы химических реакций и процессов в аналитической химии.	24,5	2	8	-	0,5	–	–	8

Тема 2. Отбор проб и подготовка их к анализу.	8,5	2	-	-	0,5	-	-	6
Тема 3. Метрологические основы химического анализа	16,25	2	6	-	0,5	-	-	7,75
Тема 4. Титриметрические методы анализа	30,5	4	8	16	0,5	-	-	6
Тема 5. Гравиметрический метод анализа	12,5	2	2	-	0,5	-	-	8
Тема 6. Методы выделения, разделения, концентрирования.	12,5	2	-	4	0,5	-	-	8
Тема 7. Электрохимические методы анализа	18,5	2	4	-	0,5	-	-	8
Тема 8. Спектроскопические методы анализа	32,5	2	4	12	0,5	-	-	8
Итого по дисциплине	144 часа /33Е	16	32	32	4	-	0,25	59,75
Промежуточная аттестация	зачет							

## Содержание курса

### Тема 1. Типы химических реакций и процессов в аналитической химии

Основные типы реакций, применяемых в аналитической химии. Термодинамическая и кинетическая характеристика реакций. Термодинамическая, концентрационная и условная константы ионизации.

Отклонения поведения реагирующих частиц в реальной системе от идеальной. Активность, коэффициент активности. Ионная сила раствора. Коэффициент конкурирующей реакции.

Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Льюиса. Теория Брнстеда-Лоури. Равновесие в системе кислота – сопряженное основание и растворитель. Свойства и структура воды и других растворителей. Константа автопротолиза. Факторы, влияющие на силу протолитов. Нивелирующий и дифференцирующий эффект растворителя. Влияние растворителей на химическое равновесие, кинетику реакций. Ионизация и диссоциация. Константа кислотности и основности. Кислотно-основное равновесие в многокомпонентных системах. Вычисление рН растворов сильных и слабых протолитов, амфолитов, смеси кислот и оснований. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Вывод формул для расчета рН кислотного и основного буферных растворов

Типы комплексных соединений и их характеристики. Классификация комплексных соединений. Классификация комплексных соединений по термодинамической и кинетической устойчивости. Механизм замещения лигандов. Использование комплексных соединений в анализе. Ступенчатое комплексообразование. Количественные характеристики комплексных соединений. Факторы, влияющие на комплексообразование. Влияние комплексообразования на растворимость соединений, окислительно-восстановительный потенциал систем, кислотно-основное равновесие. Хелаты. Важнейшие органические реагенты, применяемые в анализе.

Уравнение Нернста. Стандартный, реальный и равновесный потенциалы. Окислительно-восстановительные потенциалы. Направление реакций окисления - восстановления. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных

реакций. Связь константы равновесия со стандартными потенциалами.

Константы равновесия реакций осаждения – растворения. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых веществ. Превращение труднорастворимых веществ в более растворимые. Последовательное осаждение. Растворимость бинарного электролита АВ и электролитов типа  $A_nB_m$ . Влияние на растворимость труднорастворимых соединений конкурентных процессов. Зависимость ПР от температуры. Влияние концентрации одноименных ионов на растворимость. Влияние концентрации посторонних ионов – солевой эффект. Образование солевого эффекта с учетом возрастания ионной силы раствора.

Растворимость гидроксидов металлов. Расчет рН начала и конца осаждения гидроксидов металлов. Растворимость гидроксидов в солях аммоний

Виды качественного анализа. Химические, физико-химические и физические методы обнаружения, классификация катионов и анионов. Ход анализа. Схемы качественного анализа. Дробный и систематический метод анализа.

#### Тема 2. Отбор проб и подготовка их к анализу

Правильность отбора пробы и ее представительность. Отбор пробы однородных и неоднородных веществ. Подготовка пробы к анализу. Мокрые и сухие способы разложения анализируемой пробы.

#### Тема 3. Метрологические основы химического анализа

Характеристики аналитических методов. Предел обнаружения, чувствительность, избирательность, экспрессность. Способы понижения предела обнаружения, повышения избирательности (селективности) реакций Метрологические характеристики аналитических реакций. Селективные и специфические реагенты.

Правила обращения со значащими цифрами. Правильность и воспроизводимость. Классификация ошибок. Статистическая обработка результатов измерений Сравнение дисперсий, двух методов анализа. Исключение данных. Использование метода наименьших квадратов для построения градуировочных графиков.

#### Тема 4. Титриметрические методы анализа

Методы титриметрического анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Определение неорганических и органических соединений. Виды титриметрических определений: прямое и обратное титрование, определение по замещению. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Молярная концентрация. Первичные стандарты, требования к ним. Фиксанал. Вторичные стандарты. Виды кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.

Построение кривых титрования. Влияние величины констант кислотности или основности, концентрации кислот или оснований и температуры на характер кривых титрования. Кислотно-основное титрование в неводных средах.

Кислотно-основные индикаторы. Ошибки титрования при определении сильных и слабых кислот и оснований, многоосновных кислот и оснований.

Вычисление окислительно-восстановительного потенциала в различных точках титрования. Построение кривых титрования. Методы обнаружения конечной точки титрования. Окислительно-восстановительные индикаторы. Иодометрия. Перманганатометрия.

Общая характеристика и теоретическое обоснование методов осадительного титрования. Вычисление концентрации определяемого иона в различных точках титрования. Построение кривых титрования. Аргентометрия. Меркурометрия.

Принцип метода комплексонометрического титрования. Построение кривых комплексонометрического титрования. Хелатометрия. Металлохромные индикаторы. ЭДТА. Хелатометрическое определение кальция и магния.

#### Тема 5. Гравиметрический метод анализа

Сущность гравиметрического анализа Общая схема определений. Величина на-

вески, осадка и объема раствора. Требования к осаждаемой форме. Способы отделения осадка от раствора. Промывание осадка. Требования к гравиметрической форме. Примеры практического применения гравиметрического метода анализа.

#### Тема 6. Методы выделения, разделения, концентрирования.

Экстракция. Количественные характеристики. Условия, скорость экстракции. Природа экстрагентов. Примеры разделения элементов методом экстракции.

Важнейшие органические реагенты, применяемые в анализе.

Хроматография. Классификация. Бумажная и ионообменная хроматография. Применение для определения и разделения неорганических и органических веществ.

#### Тема 7. Электрохимические методы анализа

Общая характеристика электрохимических методов. Классификация. Индикаторный электрод и электрод сравнения.

Прямая потенциометрия. Ионметрия. Классификация ионселективных электродов: электроды с гомогенными и гетерогенными кристаллическими мембранами, стеклянные электроды, электроды с подвижными носителями, ферментные и газочувствительные электроды. Электродная функция, коэффициент селективности, время отклика.

Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования; индикаторы.

Закон Фарадея. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Определение конечной точки титрования.

Индикаторные электроды и классификация вольтамперометрических методов. Преимущества и недостатки ртутного электрода. Применение твердых электродов. Полярография. Уравнение Ильковича. Потенциал полуволны. Факторы, влияющие на величину потенциала полуволны. Современные виды вольтамперометрии: прямая и инверсионная, переменноточковая; хроноамперометрия с линейной разверткой (осциллография). Преимущества и ограничения по сравнению с классической полярографией.

Амперометрическое титрование. Сущность метода. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. Виды кривых титрования.

#### Тема 8. Спектроскопические методы анализа

Основные типы взаимодействия вещества с излучением: эмиссия (тепловая, люминесценция), поглощение, рассеяние. Классификация спектроскопических методов по природе частиц, взаимодействующих с излучением (атомные, молекулярные); характеру процесса (абсорбционные, эмиссионные); диапазону электромагнитного излучения. Спектры атомов. Основные и возбужденные состояния атомов, характеристики состояний. Спектры молекул; их особенности. Электронные, колебательные и вращательные спектры молекул. Основные законы испускания и поглощения электромагнитного излучения. Связь аналитического сигнала с концентрацией определяемого компонента. Основные способы определения концентрации в спектроскопических методах. Аппаратура.

Методы атомной оптической спектроскопии. Атомно-эмиссионный метод. Атомно-абсорбционный метод.

Методы молекулярной оптической спектроскопии. Молекулярная абсорбционная спектроскопия (спектрофотометрия). Способы определения концентрации веществ.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

- Материалы лекций
- Материалы практических занятий
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы "Интернета"
- Методические рекомендации и указания

- Фонды оценочных средств

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации

##### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Типы химических реакций и процессов в аналитической химии.	ОПК-5	ОПК – 5.1	аудиторный рубежный	типовые расчеты Контрольная экспериментальная задача (КЭЗ) тестирование
Тема 2. Отбор проб и подготовка их к анализу	ОПК-5	ОПК – 5.1	рубежный	тестирование
Тема 3. Метрологические основы химического анализа	ОПК-5	ОПК – 5.1	аудиторный рубежный	типовые расчеты тестирование
Тема 4. Титриметрические методы анализа	ОПК-5	ОПК – 5.1	аудиторный рубежный	типовые расчеты Контрольная экспериментальная задача (КЭЗ) тестирование
Тема 5. Гравиметрический метод анализа	ОПК-5	ОПК – 5.1	аудиторный рубежный	типовые расчеты тестирование
Тема 6. Методы выделения, разделения, концентрирования.	ОПК-5	ОПК – 5.1	аудиторный рубежный	типовые расчеты КЭЗ тестирование
Тема 7. Электрохимические методы анализа	ОПК-5	ОПК – 5.1	аудиторный рубежный	типовые расчеты КЭЗ тестирование
Тема 8. Спектроскопические методы анализа	ОПК-5	ОПК – 5.1	аудиторный рубежный	типовые расчеты КЭЗ тестирование

#### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания	Требования к выполнению
лабораторная работа и контрольная экспериментальная задача	индивидуальная	зачтено/не зачтено	лабораторные работы выполняются в малых группах по 2 человека, оформляются в соответствии с требованиями к отчетности - лабораторным журналам. КЭЗ выдается после выполнения лабораторного эксперимента с целью проверки навыков выполнения количественного и качественного анализа
тестирование	индивидуальная	100 балльная	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

#### Задачи

1. При определении кальция в породе гравиметрическим методом получили следующие результаты CaO(%): 12,86; 12,90; 12,93; 12,84. Вычислить стандартное отклонение в определении содержания кальция.

Ответ: 0,04

2. При фотометрическом определении висмута в почве получены следующие значения концентраций (моль/л):  $8,35 \cdot 10^{-5}$ ;  $8,00 \cdot 10^{-5}$ ;  $8,50 \cdot 10^{-5}$ ;  $8,45 \cdot 10^{-5}$ ;  $8,05 \cdot 10^{-5}$ ;  $7,90 \cdot 10^{-5}$ ;  $8,17 \cdot 10^{-5}$ . Вычислить стандартное отклонение и доверительный интервал среднего значения (для  $\alpha=0,95$ ).

Ответ:  $0,23 \cdot 10^{-5}$ ;  $0,22 \cdot 10^{-5}$ .

3. При анализе топаза получили следующие данные о содержании в нем Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(%): 53,96; 54,15; 54,05; 54,03; 54,32. Установит, является ли последний результат грубой ошибкой.

4. К 40 мл раствора, содержащего 0,2 М [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]NO<sub>3</sub> и 0,1 М NH<sub>3</sub>, добавили 0,3884 г. K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. Образуется ли осадок Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>?

Ответ: осадок не образуется.

5. Вычислить растворимость бромида свинца в моль/дм<sup>3</sup> и г/дм<sup>3</sup> а) в воде, б) в 0,01 М хлорида натрия, в) 0,01 М иодиде натрия ( $K_s^T = 3,9 \cdot 10^{-5}$ ).

Ответ: а)  $2,1 \cdot 10^{-2}$ М; б)  $2,7 \cdot 10^{-2}$ М; в)  $3,9 \cdot 10^{-2}$ М.

6. Вычислить рН, при котором практически полностью осаждается  $Mg(OH)_2$ , если  $PP_{Mg(OH)_2} = 2 \times 10^{-11}$

Ответ: 11,65

7. Навеску  $Na_2CO_3$  0,5300 г растворили в мерной колбе вместимостью 250,0 см<sup>3</sup>. 25,00 см<sup>3</sup> этого раствора оттитровали 24,50 см<sup>3</sup> HCl в присутствии метилового оранжевого. Вычислить молярную концентрацию эквивалента раствора карбоната натрия и молярную концентрацию раствора HCl.

Ответ:  $C(1/2 Na_2CO_3) = 0,04000$  н,  $C(HCl) = 0,04082$  н.

8. Какую навеску  $Fe(NO_3)_3 \cdot 9 H_2O$  следует взять для определения  $Fe^{3+}$ , если осаждаемая форма  $Fe(OH)_3$  аморфна?

Ответ: 0,5060

9. Рассчитать статическую обменную емкость анионита, если навеска его 1,054 г была залита 100,0 см<sup>3</sup> NaOH 0,09567 М раствора, а на титрование 25,00 см<sup>3</sup> раствора после установления равновесия потребовалось 17,80 мл 0,09051 М раствора HCl.

Ответ: 2,964 ммоль/л

10. Провели потенциметрическое титрование  $V = 50,00$  см<sup>3</sup> анализируемого раствора хлорида калия стандартным раствором нитрата серебра с молярной концентрацией 0,1000 моль/дм<sup>3</sup>. Получили следующие результаты:

$V_{AgNO_3}$ , см <sup>3</sup>	23,50	24,00	24,20	24,30	24,40	24,50	25,00	25,50
E, мВ	146	165	194	233	316	340	373	385

Построить кривые потенциметрического титрования – интегральную (E-V), дифференциальную ( $dE/dV - V$ ), по методу Грана ( $dV/dE - V$ ). Определить молярную концентрацию KCl и массу хлорид-ионов в анализируемом растворе.

Ответ: 24,34 мл; 0,0863 г.

11. Во сколько раз уменьшится интенсивность света при прохождении его через  $5 \cdot 10^{-4}$  М раствор вещества в кювете толщиной 10 мм, если молярный коэффициент поглощения вещества равен  $2 \cdot 10^3$  дм<sup>3</sup>/моль·см?

Ответ: в 10 раз.

### Лабораторные работы и контрольная экспериментальная задача (КЭЗ)

Порядок выполнения лабораторных работ изложен в методических указаниях. Методические материалы размещаются в системе lms-3.kantiana.ru при формировании расписания.

#### Тематика лабораторных работ

1. Кислотно-основное титрование. Определение массы уксусной кислот
2. Перманганатометрическое титрование. Определение нитритов.
3. Бихроматометрическое титрование. Определение железа в соли Мора
4. Иодометрическое титрование. Определение меди.
5. Осадительное титрование. Меркурометрическое определение хлорид-ионов
6. Комплексонометрическое титрование. Определение содержания кальция и магния.
7. Распределительная хроматография на бумаге. Разделение и идентификация катионов 2 аналитической группы.
8. Колоночная хроматография. Определение катионов 2-6 аналитической группы
9. Фотометрия. Методика выполнения измерений массовой концентрации железа, фосфат-, сульфат-, силикат-ионов.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Основы химического анализа» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия, необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (решение типовых задач, выполнение контрольной экспериментальной задачи);
- по результатам проверки лабораторных журналов (отчет);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «химия» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено»

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	типовые расчеты (задачи)	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Комплект заданий
2	контрольная экспериментальная задача (КЭЗ)	Процедура проверки правильности техники выполнения качественного и количественного анализа (лабораторные работы), студенты получают индивидуальное задание после освоения определенной аналитической техники	перечень заданий
3	Тест	Проводится вне аудиторных занятий. В назначенное преподавателем время. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> ,	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания выполнения лабораторных работ и КЭЗ:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если лабораторная работа выполнена, оформлена в форме отчета, представлена к защите.

Отчет содержит информацию об использованном оборудовании и расходных материалах, написано уравнение химической реакции, результаты анализа сведены в таблицу, приведены формулы для расчета, указаны размерности регистрируемых и рассчитываемых величин.

Для защиты лабораторной работы предлагается выполнить «контрольную экспериментальную задачу» - количественный анализ раствора с неизвестной концентрацией. Используются стандартные растворы кислот, солей с концентрацией 0,5000 н., объемом от 10,00 до 20,00. Масса определяемого вещества рассчитывается по формуле  $m = T \cdot V$ .

Результаты контрольной задачи не должны отличаться от истинного результата более, чем на 5%.

оценка «не зачтено»

- лабораторная работа не выполнена; или
- не решена контрольная задача; или
- оформление отчета не соответствует требованиям.

**Критерии и шкала оценивания тестов:**

Отлично - от 85% и более правильных ответов.

Хорошо - правильных ответов от 70 до 84%

Удовлетворительно - правильных ответов от 50 до 69%

Неудовлетворительно - менее 50% правильных ответов или студент не выполнил тест (не явился без уважительной причины).

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение лабораторных работ и КЭЗ	зачтено/не зачтено
Тестирование	100

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

**Распределение баллов по типам контроля**

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

**Шкала оценивания**

баллы	оценка
до 50	2
51-64	3
65-84	4
85-100	5

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### *Основная литература:*

Вершинин, В. И. Аналитическая химия: учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>

Васюкова, А. Т. Аналитическая химия: учебник / А. Т. Васюкова, М. Д. Веденяпина. — Москва: Дашков и К, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-394-02837-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL:

### *Дополнительная литература:*

1 Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки: учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 246 с. — ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/135503>

2 Метрология количественного химического анализа (статистика малых выборок) : учебно-методическое пособие / составители В. И. Отмахов, Д. Е. Бабенков. — Томск: ТГУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2018. — 88 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/112894>

3 Белкина, Е. И. Физико-химические методы анализа: учебно-методическое пособие / Е. И. Белкина, С. М. Орехова. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2016. — 74 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/110480>

4 Алексеев, В. Н. Курс качественного химического полумикроанализа: учеб. для вузов/ В. Н. Алексеев. - 6-е изд., стер.Репр. воспроизведение 5-го изд. 1973 г.. - М.: Альянс, 2012. - 584 с.: ил. - Библиогр. в подстроч. прим. - Предм. указ.: с. 577-584. - ISBN 978-5-903034-21-5. Имеются экземпляры в отделах: всего /all 25: УБ(24), ч.з.N1(1)

5 Попова, Т. И. Сборник задач по аналитической химии/ Т. И. Попова, Ю. В. Королева. - Калининград: Изд-во КГУ, 2003 – 2005 Ч. 1. - 26 с. - Библиогр.: с. 26. - 5.00, 7.00, р. Имеются экземпляры в отделах: всего /all 32: УБ(30), ИБО(1), ч.з.N1(1)

6 Попова, Т. И. Сборник задач по аналитической химии/ Т. И. Попова, Ю. В. Королева; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2003 – 2005. Ч. 2. - 2005. - 44 с.Имеются экземпляры в отделах: всего /all 32: УБ(30), ИБО(1), ч.з.N1(1)

7 Сборник задач по аналитической химии/ [сост. Ю. В. Королева]; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2003 - Ч. 3. - 2006. - 47 с. Имеются экземпляры в отделах: всего /all 32: УБ(30), ИБО(1), ч.з.N1(1)

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы химического анализа» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении отчета по лабораторной работе	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме лабораторного журнала
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### ***Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции***

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### ***Методические рекомендации к практическим занятиям***

Цель освоения дисциплины – формирование комплекса компетенций, позволяющих изучение *теоретических и практических основ аналитической химии.*

#### *Общая концепция построения практических занятий*

Большинство химических реакций протекает в растворе. Изучение и глубокое

понимание этих реакций невозможно без выполнения разнообразных расчетов на основе фундаментальных законов химии.

На практических занятиях студенты выполняют различные упражнения, решают задачи, связанные с теоретическими расчетами, разбирают вопросы, связанные с возможностью проведения (осуществления химико-аналитических реакций) в заданных условиях.

К доске приглашается студент, задача которого визуализировать ход решения, предложить алгоритм - подобрать соответствующее математическое выражение для конкретного равновесия. В результате вырабатывается индивидуальное или групповое решение, происходит обсуждение с обменом знаниями.

#### ***Темы практического занятия***

##### *Метрологические основы химического анализа*

- Метрологическая обработка результатов анализа.
- вычисление основных метрологических характеристик анализа

##### *Типы химических реакций и процессов в аналитической химии.*

- Расчет рН протолитов и сопряженных протолитических пар
- Равновесие в окислительно-восстановительных системах.
- Реакции осаждения.
- Устойчивость комплексных соединений

##### *Титриметрические методы анализа*

- Кислотно-основное титрование
- Окислительно-восстановительное титрование
- Осадительное титрование
- Комплексометрическое титрование

##### *Гравиметрический метод анализа*

- вычисление аналитического множителя
- вычисление объема осадителя
- вычисление объема промывной жидкости

##### *Методы выделения, разделения, концентрирования.*

- ионообменная хроматография
- газовая хроматография

##### *Электрохимические методы анализа*

- вычисление результатов потенциометрического анализа
- вычисление результатов кондуктометрического анализа
- вычисление результатов амперометрического титрования

##### *Спектроскопические методы анализа*

- вычисление результатов фотометрического анализа
- вычисление основных характеристик фотометрического анализа

#### ***Методические рекомендации к лабораторным работам***

На лабораторных работах студенты овладевают навыками экспериментальной работы по основным разделам курса. Посещение лабораторных занятий – обязательно. Пропущенные занятия должны быть отработаны. Контроль – выполнение экспериментальной задачи. Методические указания к выполнению лабораторных работ размещается в системе lms-3.kantiana.ru в соответствии с расписанием.

По результатам выполненной экспериментальной работы заполняется лабораторный журнал. Выбор опытов для лабораторной работы определяется наличием соответствующего оборудования и наличием реактивов. Процедура защиты лабораторной работы состоит в следующем:

- проверка оформления лабораторного журнала, где должна быть указана цель проводимого исследования, написаны уравнения химических реакций, выполнены необходимые расчеты или сделаны все необходимые описания, правильность обработки

результатов измерений.

- пояснение студентом методики и проверка полученных результатов;

Для лабораторных работ студентам рекомендуется заполнить лабораторный журнал, который оформляется в соответствии со следующим планом.

1. Название работы
2. Реактивы и оборудование
3. Уравнения химических реакций (графики, схемы и т.п.).
4. Результаты эксперимента.
5. Выводы.

Лабораторный журнал проверяется преподавателем. Студенты защищают выполненное экспериментальное задание, объясняя суть выполненного эксперимента. Пропущенное занятие должно быть отработано.

#### Темы лабораторных занятий

10. Кислотно-основное титрование. Определение массы уксусной кислоты
11. Перманганатометрическое титрование. Определение нитритов.
12. Бихроматометрическое титрование. Определение железа в соли Мора
13. Иодометрическое титрование. Определение меди.
14. Осадительное титрование. Меркурометрическое определение хлорид ионов
15. Комплексонометрическое титрование. Определение содержания кальция и магния.
16. Распределительная хроматография на бумаге. Разделение и идентификация катионов 2 аналитической группы.
17. Колоночная хроматография. Определение катионов 2-6 аналитической группы
18. Фотометрия. Методика выполнения измерений массовой концентрации железа, фосфат-, сульфат-, силикат- ионов

#### ***Подготовка к контрольным мероприятиям***

Текущий контроль осуществляется в виде решения задач на практических занятиях и защиты лабораторных работ. Тестирование по блокам тем проводится во внеаудиторное время в соответствии с расписанием. При подготовке к тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение. Задания, тесты, др. размещаются в системе lms-3.kantiana.ru в соответствии с расписанием.

#### ***Самостоятельная работа***

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к практическим и лабораторным занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практической работы; подготовку к итоговому контролю.

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы химического анализа» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;

- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru))
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Основы химического анализа» используются: аудитории и лаборатории Института живых систем, занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

Лаборатория оснащена химическими реактивами, лабораторной посудой и измерительным и вспомогательным оборудованием для выполнения лабораторных работ.

### ***Перечень лабораторного оснащения:***

1. Расходные материалы: кислоты, щелочи, соли, фильтры, фильтровальная бумага;
2. Лабораторная посуда: колбы, стаканы, цилиндры, воронки.
3. Вспомогательное оборудование: штативы для бюреток, бани, центрифуга; плитка нагревательная С-Mag HP 10 IKA; орбитальный встряхиватель KS 260 basic IKA; система очистки воды Milipor Q.
4. Измерительное оборудование: Кондуктометр WTW inoLab; pH метр лабораторный Hanna; Спектрофотометр ЮНИКО модель Unico 1200 (1201); Весы аналитические AV - 264С; Весы лабораторные AV - 31021С; мерная лабораторная посуда - колбы, цилиндры, бюретки, пипетки.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Основы экономики и финансовая грамотность»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры социально-культурного сервиса и туризма,  
к.г.н., Зверев Юрий Михайлович

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	10
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	13
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	14
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	14
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	18
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	18

## 1. Пояснительная записка.

**1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Основы экономики и финансовая грамотность».**

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

**Целью освоения дисциплины «Основы экономики и финансовая грамотность» является формирование теоретических знаний и практических компетенций в области экономики и финансовой грамотности.**

### **Задачи дисциплины:**

- ознакомить студентов с основами экономики, правовыми нормами для защиты прав потребителей финансовых услуг, признаками мошенничества на финансовом рынке в отношении физических лиц;
- сформировать у студентов умения осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения финансовых задач;
- сформировать у студентов навыки использования теоретических знаний в области экономики для решения исследовательских и прикладных задач.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики УК-10.2. Принимает обоснованные экономические решения в профессиональной сфере УК-10.3. Осуществляет грамотное финансовое поведение в различных областях жизнедеятельности	<b>Имеет представление</b> об обоснованных экономических решениях в различных областях жизнедеятельности. <b>Знает</b> основы экономики, своеобразие ее структуры; правовые нормы для защиты прав потребителей финансовых услуг; признаки мошенничества на финансовом рынке в отношении физических лиц. <b>Умеет</b> осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения финансовых задач. <b>Владеет</b> навыками использования теоретических знаний в области экономики для решения исследовательских и прикладных задач.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы экономики и финансовая грамотность» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.01.03) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 1-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-10	–	Основы экономики и финансовая грамотность	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Основы экономики и финансовая грамотность» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>36,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>32</b>
в т. числе:	
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	71,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						Промежуточная аттестация (ИКР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Введение в экономическую теорию.	20,25	4	4	–	0,5	–	–	11,75	
Тема 2. Производственные возможности общества.	16,5	2	2	–	0,5	–	–	12	
Тема 3. Типы экономических систем. Чистый капитализм и кругооборот дохода.	16,5	2	2	–	0,5	–	–	12	
Тема 4. Спрос и предложение.	16,5	2	2	–	0,5	–	–	12	
Тема 5. Экономическая роль государства. Государственный сектор и государственный бюджет.	17	2	2	–	1	–	–	12	
Тема 6. Личное финансовое планирование.	21	4	4	–	1	–	–	12	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/33Е</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>71,75</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>								

**Содержание дисциплины**

**1. ВВЕДЕНИЕ В ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ТЕОРИЮ.**

Предмет экономической науки, ее разделы. Система экономических наук. Макроэкономика. Микроэкономика. Экономический выбор. Экономические отношения. Методы экономической теории. Введение в проблему экономии. Блага, потребности, ресурсы. Безграничность материальных потребностей общества и ограниченность (редкость) экономических ресурсов. Факторы производства (труд, земля, капитал, предпринимательская способность). Плата за факторы производства. Средства производства и их виды, основной и оборотный капитал, фонды обращения.

**2. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБЩЕСТВА.**

Полная занятость и полный объем производства. Кривая производственных возможностей (кривая трансформации). Вмененные (альтернативные) издержки. Закон возрастаю-

щих вмененных (альтернативных) издержек. Закон убывающей отдачи. Модели экономического роста. Экстенсивный и интенсивный рост.

### **3. ТИПЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ. ЧИСТЫЙ КАПИТАЛИЗМ И КРУГООБОРОТ ДОХОДА.**

Экономические системы. Экономические институты. Традиционная экономика. Централизованная экономическая система. Рынок, рыночная экономика. Рыночный механизм. Роль цен в экономике. Основные функции рынка. Конкуренция и структура рынка. Совершенная и несовершенная конкуренция. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Рыночная власть. Эффективность конкурентных рынков. Смешанная экономика.

Чистый капитализм (капитализм свободной конкуренции) как упрощенная модель функционирования смешанной рыночной экономики. Институты и принципы чистого капитализма. Институты и формы деятельности, свойственные всем современным экономическим системам. Основные экономические агенты: домашние хозяйства, фирмы, государство. Кругооборот доходов и продуктов.

### **4. СПРОС И ПРЕДЛОЖЕНИЕ.**

Спрос, шкала спроса, закон спроса. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Закон убывающей предельной полезности. Эффект дохода и эффект замещения. Кривая спроса. Факторы спроса. Неценовые детерминанты спроса. Рынки взаимосвязанных товаров и услуг. Индивидуальный и рыночный опрос. Изменения опроса и изменения величины спроса. Эластичность. Предложение и его факторы, шкала предложения, закон предложения. Эффект масштаба. Кривая предложения. Неценовые детерминанты предложения. Изменение предложения и изменение величины предложения. Предложение и спрос: рыночное равновесие. Равновесная цена или цена рыночного клиринга. Уравновешивающая функция цен.

### **5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ РОЛЬ ГОСУДАРСТВА. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СЕКТОР И ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БЮДЖЕТ.**

Роль и функции государства в экономике. Перераспределение ресурсов и внешние эффекты. Негативные внешние эффекты (издержки перелива). Позитивные внешние эффекты (выгоды перелива). Общественные блага и услуги. Распределение ресурсов на общественные блага. Общее равновесие и благосостояние. Причины роста и масштабы госсектора в развитых странах. Государственные расходы и налоги. Налоги, налоговая система и виды налогов. Кривая Лаффера. Эффективность государственного сектора, приватизация. Государственный бюджет. Основные статьи доходов и расходов госбюджета. Бюджетный федерализм. Бюджетный дефицит и способы его финансирования бюджетного дефицита. Государственный долг. Внешний и внутренний долг. Последствия бюджетного дефицита и государственного долга. Бюджетно-налоговая политика (фискальная политика).

### **6. Личное финансовое планирование.**

Центральный банк России (Банк России) – независимый регулятор финансовой системы РФ и защитник прав потребителей финансовых услуг. Человеческий капитал, деньги, финансы, финансовые цели, финансовое планирование, горизонт планирования, активы, пассивы, доходы (номинальные, реальные), расходы, личный бюджет, семейный бюджет, дефицит, профицит, баланс.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля аудиторный	Тип задания выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 1. Введение в экономическую теорию.	УК-10	УК-10.1. УК-10.2. УК-10.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 2. Производственные возможности общества.	УК-10	УК-10.1. УК-10.2. УК-10.3.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 3. Типы экономических систем. Чистый капитализм и кругооборот дохода.	УК-10	УК-10.1. УК-10.2. УК-10.3.	аудиторный внеаудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 4. Спрос и предложение	УК-10	УК-10.1. УК-10.2. УК-10.3.	аудиторный внеаудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации

Тема 5. Экономическая роль государства. Государственный сектор и государственный бюджет	УК-10	УК-10.1. УК-10.2. УК-10.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 6. Личное финансовое планирование	УК-10	УК-10.1. УК-10.2. УК-10.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	100	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

**Перечень тем семинаров и презентаций**

1. Основные методы экономического исследования.
2. Основные идеи и политика меркантилизма.
3. Основные идеи физиократов.
4. Рыночная школа классиков.
5. Марксистская экономическая теория.
6. Неоклассическое направление в экономической мысли.
7. Монетаризм.
8. Институционализм.
9. Рыночная экономика свободной конкуренции (чистый капитализм).
10. Административно-командная экономическая система
11. Современная рыночная (смешанная) экономика.
12. Достоинства и недостатки рыночной экономики.
13. Рабочая сила, труд и его производительность
14. Средства производства и их виды; воспроизводство, накопление и оборот капитала.
15. Основной и оборотный капитал, фонды обращения.
16. Производственные возможности общества при данных условиях и в условиях экономического роста.
17. Заработная плата и ее факторы. Основные формы и системы заработной платы.
18. Основы управления личными финансами.
19. Понятие и структура семейного бюджета.
20. Понятие банка, характеристика его деятельности.

21. Основные элементы банковской системы.
22. Понятие и роль депозита в личном финансовом плане.
23. Понятие и роль кредита в личном финансовом плане.
24. Виды и формы проведения расчетно-кассовых операций.
25. Сферы применения различных форм денег.
26. Основы пенсионного обеспечения: государственная пенсионная система.
27. Формирование личных пенсионных накоплений.
28. Понятие и виды ценных бумаг.
29. Страхование и его виды, страховые выплаты.
30. Паевые инвестиционные фонды.
31. Понятие и виды налогов.
32. Порядок предоставления налоговых вычетов.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Основы экономики и финансовая грамотность» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (семинар, презентация).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Основы экономики и финансовая грамотность» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="http://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не	Представляемая информация не систематизирова	Представляемая информация систематизирова	Представляемая информация систематизирова

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
	связана. Не использованы профессиональные термины.	на и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	на и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	на, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

### Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	100

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	не зачтено
51-100	зачтено

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### Основная литература:

1. Экономика: учебно-методическое пособие / Ч.Г. Донгак, О.Н. Монгуш, А.Э. Чульдум, А.А. Серээжикпей. – Кызыл: ТувГУ, 2017. – 99 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/156268>.

### Дополнительная литература:

1. Бочарова, Т.А. Основы экономики и финансовой грамотности: учебно-методическое пособие / Т.А. Бочарова. – Барнаул: АлтГПУ, 2018. – 92 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119526>.
2. Жигулина, М.А. Экономика отрасли: учебное пособие / М.А. Жигулина, Р.П. Цырульник. – Норильск: НГИИ, 2020. – 102 с. – ISBN 978-5-89009-711-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/155920>.
3. Иванов, С.В. Региональная экономика / С.В. Иванов, Ю.В. Коречков. – Москва: МУБиНТ, 2019. – 92 с. – ISBN 978-5-9527-0396-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154079>.
4. Иванченко, Л.А. Экономика: учебное пособие / Л.А. Иванченко. – Красноярск: СибГУ им. академика М.Ф. Решетнёва, 2017. – 276 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147511>.
5. Шкрабтак, Н.В. Экономика (Основы экономических знаний): учебное пособие / Н.В. Шкрабтак, Ю.А. Праскова, А.В. Плешивцев. – Благовещенск: АмГУ, 2018. – 100 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/156581>.

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы экономики и финансовая грамотность» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- открытые интернет-источники:
  - Вопросы региональной экономики. Научно-практический рецензируемый журнал <https://www.regionaleconomics.ru.com/jour/index>.

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

**Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по	Представляет результаты исследования по заданию в фор-

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	заранее установленным критериям	ме устного представления презентации
<b>Подведение итогов, рефлексия и оценка</b>	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

Семинарские занятия способствуют более глубокому пониманию теоретического материала учебного курса, а формированию компетенции, предусмотренной учебным планом.

Семинарские занятия по дисциплине «Основы экономики и финансовая грамотность» проводятся в форме круглых столов.

Круглый стол – семинарское занятие, в основу которого преднамеренно заложены несколько точек зрения на один и тот же вопрос, обсуждение которых подводит к приемлемым для всех участников позициям и решениям. Круглый стол предполагает:

1. готовность участников к обсуждению проблемы с целью определения возможных путей ее решения;
2. наличие определенной позиции, теоретических знаний и практического опыта.

Цель круглого стола – обеспечить свободное, не регламентированное обсуждение поставленных вопросов.

Составляющие круглого стола:

- неразрешенный вопрос;
- равноправное участие всех заинтересованных сторон;
- выработка приемлемых решений.

Формы круглого стола:

- Пассивная – когда несколько преподавателей или специалистов обсуждают тему, а группа слушает. Применяется из-за отсутствия предварительной подготовки или при желании продемонстрировать обучающимся профессиональный уровень обсуждения темы.
- «Мужской разговор» - когда каждый из взявших слово говорит о своем, общий разговор и обсуждение не завязываются, а ведущий только предоставляет слово и слушает вместе со всеми.
- Когда тему обсуждает как бы сам с собой ведущий, но подключает к осуждению учащихся, задавая им конкретные вопросы.
- Активная – когда идет именно обсуждение, а ведущий круглого стола, сумев завязать разговор с «обратной связью», направляет его.

### Этапы занятия:

#### 1. Подготовительный

1.1. Выбор темы для обсуждения. Тема должна быть противоречивой, неоднозначной.

1.2. Выработка целей занятия.

1.3. Приглашение специалистов.

1.4. Консультирование студентов.

1.5. Подготовка помещения. Всем участникам рекомендуется сесть по кругу.

1.6. Разработка плана занятия:

- структура занятия;
- порядок ведения;
- возможные варианты обсуждения темы;
- вопросы и задачи для создания проблемной ситуации;
- приемы выявления позиция у отдельных лиц или микрогрупп;
- установление регламента выступлений;
- порядок завершения круглого стола.

2. Обсуждение проблемы. Главные «нельзя»:

- нарушать принцип равноправия;
- допускать разжигания межличностных конфликтов;
- допускать уговаривания кем-либо кого-либо;
- позволять бездоказательно, не аргументированно отрицать ту или иную точку зрения;
- стремиться примирить спорящих;
- проявлять ведущему свою точку зрения.

3. Подведение итогов:

3.1. Напоминание целей и задач круглого стола;

3.2. Показ итоговой расстановки участников встречи по точкам зрения на проблему;

3.3. Формирование общей позиции, к которой пришли или близки все участники встречи;

3.4. Ориентирование студентов на изучение вопросов, которые не нашли должного освещения на занятии;

3.5. Слова благодарности всем участникам.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме).

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы экономики и финансовая грамотность» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Основы экономики и финансовая грамотность» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Охраняемые природные территории»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Шаплыгина Татьяна Владимировна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	7
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	8
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	13
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	17
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	17
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	18
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	32
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	33

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Охраняемые природные территории».

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

Целью освоения дисциплины «Охраняемые природные территории» является формирование у студентов знаний о современном состоянии охраняемых природных территорий (ОПТ), особенностях их организации и функционирования; практических умений и навыков оценки состояния природных комплексов ОПТ, планирования ОПТ, мероприятий по повышению эффективности их функционирования.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с современной системой охраняемых природных территорий в мире и России;
- сформировать у студентов умения оценивать состояние природных комплексов охраняемых природных территорий, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности их функционирования;
- сформировать у студентов навыки планирования охраняемых природных территорий.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности	ПКС-8.1. Оценивает состояние и изменение компонентов природных и антропогенных систем ПКС-8.2. Выявляет региональные особенности проявления проблем в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> об истории заповедного дела в мире и России; основных категориях охраняемых природных территорий. <b>Знает</b> задачи, географию, особенности организации и функционирования, проблемы, перспективы развития охраняемых природных территорий мира и России; роль заповедного дела в различных отраслях природопользования. <b>Умеет</b> оценивать состояние природных комплексов охраняемых природных территорий, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности функционирования ОПТ. <b>Владет</b> навыками планирования охраняемых природных территорий.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Охраняемые природные территории» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.08.06) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 7-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-8	–	Охраняемые природные территории	Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Охраняемые природные территории» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>60,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>56</b>
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	32
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	83,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. История заповедного дела.	8	2	–	–	0,25	–	–	5,75
Тема 2. Охраняемые природные территории мира.	36,75	4	14	–	0,75	–	–	18
Тема 3. Особо охраняемые природные территории России.	22,5	8	4	–	0,5	–	–	10
Тема 4. Особо охраняемые природные территории Калининградской области.	10,25	4	–	–	0,25	–	–	6
Тема 5. Роль заповедного дела в природопользовании.	28,75	4	6	–	0,75	–	–	18
Тема 6. Организация заповедного дела.	37,5	2	8	–	1,5	–	–	26
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часа/43Е</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>83,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

**Содержание дисциплины**

- 1. ИСТОРИЯ ЗАПОВЕДНОГО ДЕЛА.** Определение заповедного дела, его задачи. История заповедного дела в России и зарубежных странах.
- 2. ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ МИРА.** Понятие и категории охраняемых природных территорий (ОПТ) в мире. Особенности регионального размещения ОПТ в мире. Глобальные сети охраняемых природных территорий.
- 3. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ.**  
 Понятие и категории особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в России. Уровни подчинения ООПТ. История создания особо охраняемых природных территорий в России.  
 Заповедники как высшая форма охраны природных территорий.  
 Национальные и природные парки.  
 Государственные природные заказники.  
 Памятники природы.  
 Дендрологические парки и ботанические сады.

Современное состояние сети особо охраняемых природных территорий в России. Основные проблемы в сфере развития и функционирования ООПТ России и пути их решения. Перспективы развития системы ООПТ России.

**4. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ:** история формирования, современная сеть, проблемы и пути их решения, планируемая сеть.

**5. РОЛЬ ЗАПОВЕДНОГО ДЕЛА В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ.**

Значение заповедного дела для агропромышленного и минерально-сырьевого комплекса.

Значение заповедного дела для лесного и водохозяйственного комплекса.

Значение заповедного дела для охотохозяйственного и рыбохозяйственного комплекса.

Значение заповедного дела для природно-рекреационного комплекса. Экологический туризм.

**6. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАПОВЕДНОГО ДЕЛА.** Принципы выделения особо охраняемых природных территорий. Порядок работ при создании ООПТ. Территориальная организация ООПТ. Управление ООПТ.

**3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. История заповедного дела.	ПКС-8	ПКС-8.2.	рубежный	тестирование
Тема 2. Охраняемые природные территории мира.	ПКС-8	ПКС-8.2.	аудиторный рубежный внеаудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы; тестирование
Тема 3. Особо охраняемые природные территории России.	ПКС-8	ПКС-8.2.	аудиторный рубежный внеаудиторный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 4. Особо охраняемые природные территории Калининградской области.	ПКС-8	ПКС-8.2.	рубежный	тестирование
Тема 5. Роль заповедного дела в природопользовании.	ПКС-8	ПКС-8.1.	рубежный внеаудиторный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 6. Организация заповедного дела.	ПКС-8	ПКС-8.1.	аудиторный рубежный внеаудиторный	выполнение практической работы; тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	5	Практическая работа №1 выполняется студентами в составе групп (4-5 человек), каждая из которых получает задание проанализировать особенности размещения ОПТ в мире.
		10	Практические работы №2, 3 выполняются студентами индивидуально. Студенты получают задание сравнить международную и российскую классификации охраняемых природных территорий и соотнести катего-

			рии ОПТ; выявить основные сходства и различия между категориями охраняемых природных территорий.
		15	Практическая работа №4 выполняется студентами в паре. Студенты получают задание оценить устойчивость природных комплексов на модельных участках национального парка «Куршская коса».
		15	Практическая работа №5 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание подготовить природно-экологическое обоснование создания ООПТ в Калининградской области.
		10	Практическая работа №6 «Разработка экологической тропы» выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание разработать трансграничную (российско-литовскую) экологическую тропу для территории Куршской косы.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	15	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	30	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

### Вопросы для тестирования

1. Какая охраняемая природная территория стала первой в мире официально созданной ОПТ?

- а) памятник природы
- б) заповедник
- в) национальный парк
- г) биосферный резерват
- д) заказник
- е) природный парк

Ответ: в.

2. Как называются участки наземных, морских или прибрежных экосистем, получивших международное признание в рамках программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ) в соответствии с Положением Севильской стратегии (1995 г.) и содействующих решению проблем, связанных с сохранением биоразнообразия с его устойчивым использованием?

*Ответ: биосферные резерваты.*

3. Какие функциональные зоны выделяют в биосферных резерватах?

*Ответ: ядро, буферная зона, переходная зона.*

4. Как называется ООПТ России федерального значения, в границах которой природная среда сохраняется в естественном состоянии и полностью запрещается экономическая и иная деятельность, противоречащая ее задачам и режиму особой охраны территории, установленному в положении о данной ООПТ?

*Ответ: заповедник.*

5. Каким категориям международной классификации ОПТ МСОП соответствуют государственные природные заповедники в России?

- а) Ia
- б) Ib
- в) II
- г) III
- д) IV
- е) V
- ж) VI

*Ответ: а, б, в, д.*

6. Какие функциональные зоны выделяют в национальных парках в России и какие функции они выполняют?

*Ответ: заповедная, особо охраняемая, рекреационная, охраны объектов культурного наследия народов РФ, хозяйственного назначения, традиционного экстенсивного природопользования*

7. Назовите профили государственных природных заказников в России:

*Ответ: комплексный (ландшафтный), биологический (ботанический и зоологический), палеонтологический, гидрологический (болотный, озерный, речной, морской), геологический.*

8. В приведенном списке выберите категории ООПТ России, которые могут быть только федерального значения:

- а) государственные природные заповедники
- б) национальные парки
- в) природные парки
- г) государственные природные заказники
- д) памятники природы
- е) дендрологические парки и ботанические сады

*Ответ: а, б.*

9. В каком федеральном округе РФ расположено наибольшее количество ООПТ?

- а) Центральный
- б) Северо-Западный
- в) Дальневосточный
- г) Сибирский

- д) Уральский
- е) Приволжский
- ж) Южный
- з) Северо-Кавказский

*Ответ: а.*

10. Какие ООПТ есть в Калининградской области?

*Ответ: национальный парк, природный парк, государственные природные заказники комплексного (ландшафтного) профиля, государственные природные заказники геологического профиля, памятники природы, аллеи, городские (поселковые) парки культуры и отдыха.*

### **Перечень тем семинаров и презентаций**

1. Заповедники мира:
  - 1.1. Заповедники Европы;
  - 1.2. Заповедники Северной Америки;
  - 1.3. Заповедники Южной Америки;
  - 1.4. Заповедники Азии;
  - 1.5. Заповедники Африки;
  - 1.6. Заповедники Австралии и Океании;
  - 1.7. Роль заповедников в глобальных сетях охраняемых природных территорий:
    - 1.7.1. биосферные резерваты;
    - 1.7.2. объекты всемирного наследия;
    - 1.7.3. трансграничные охраняемые природные территории (ТОПТ);
  - 1.8. Роль заповедников в сохранении биологического разнообразия, мониторинге окружающей среды и развитии экологического туризма.
2. Национальные парки мира:
  - 2.1. Национальные парки Европы;
  - 2.2. Национальные парки Северной Америки;
  - 2.3. Национальные парки Южной Америки;
  - 2.4. Национальные парки Азии;
  - 2.5. Национальные парки Африки;
  - 2.6. Национальные парки Австралии и Океании;
  - 2.7. Роль национальных парков в глобальных сетях охраняемых природных территорий:
    - 2.7.1. биосферные резерваты;
    - 2.7.2. объекты всемирного наследия;
    - 2.7.3. трансграничные охраняемые природные территории (ТОПТ);
  - 2.8. Роль национальных парков в сохранении природных комплексов и развитии экологического туризма.
3. Охраняемые природные территории зарубежной страны (по выбору студента).

## Практические работы

**Практическая работа №1 «Особенности регионального размещения охраняемых природных территорий (ОПТ) в мире»** выполняется студентами в составе групп (4-5 человек), каждая из которых получает задание проанализировать особенности размещения ОПТ в мире. Исходными материалами для выполнения задания являются: данные сайта <https://www.protectedplanet.net/>. Выполненная практическая работа обсуждается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

**Практическая работа №2 «Сравнительная характеристика международной и российской классификаций охраняемых природных территорий»** выполняется студентами индивидуально. Студенты получают задание сравнить международную и российскую классификации охраняемых природных территорий и соотнести категории ОПТ. Исходными материалами для выполнения задания являются: материалы лекций, литературные источники, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа обсуждается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

**Практическая работа №3 «Сравнительная характеристика охраняемых природных территорий»** выполняется студентами индивидуально. Студенты получают задание выявить основные сходства и различия между категориями охраняемых природных территорий. Исходными материалами для выполнения задания являются: материалы лекций, литературные источники, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа обсуждается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

**Практическая работа №4 «Оценка устойчивости природных комплексов особо охраняемых природных территорий (на модельных участках национального парка «Куршская коса»)»** выполняется студентами в паре. Студенты получают задание оценить устойчивость природных комплексов на модельных участках национального парка «Куршская коса». Исходными материалами для выполнения задания являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области», литературные источники, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №5 «Природно-экологическое обоснование создания ООПТ в Калининградской области»** выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание подготовить природно-экологическое обоснование создания ООПТ в Калининградской области. Исходными материалами для выполнения задания являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области», литературные источники, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №6 «Разработка экологической тропы»** выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание разработать трансграничную (российско-литовскую) экологическую тропу для территории Куршской косы. Исходными материалами для выполнения задания являются: литературные источники, картографические материалы, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Охраняемые природные территории» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация, практические работы);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Охраняемые природные территории» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в паре или индивидуально или в составе групп (4-5 человек). Каждый студент / пара студентов / группа студентов получают задание. Выполненная практическая работа обсуждается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 0,3 балла. Оценка *«отлично»* выставляется за 27-30 баллов; *«хорошо»* – 22,5-26,7 баллов; *«удовлетворительно»* – 15-22,2 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-14,7 баллов.

**Критерии и шкала оценивания презентации:**

<b>Дескрипторы</b>	<b>Минимальный ответ</b>	<b>Изложенный, раскрытый ответ</b>	<b>Законченный, полный ответ</b>	<b>Образцовый, примерный, достойный подражания ответ</b>
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

**Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

*Оценка «зачтено»* выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

**Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	55
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	15
Тестирование	30

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

**Распределение баллов по типам контроля**

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

#### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	не зачтено
51-100	зачтено

#### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

##### **Основная литература:**

1. Дворников, М.Г. Заповедное дело. Курс лекций и практических занятий: учебное пособие / М.Г. Дворников. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3421-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118633>.

##### **Дополнительная литература:**

1. Географический атлас Калининградской области: атлас/ Калинингр. гос. ун-т; редкол.: В.В. Орленок [и др.]. – Калининград: Изд-во КГУ, 2002. – 276 с.: цв.ил., карты, рис., табл. – Библиогр.: с. 273-275 (112 назв.).  
Имеются экземпляры в отделах: всего 49: УБ(30), ч.з.№5(2), ИБО(1), НА(12), ч.з.№7(1), ч.з.№9(2), ч.з.№1(1).
2. Наумов, П.П. Основы комплексного мониторинга ресурсов природопользования. Теория, методология, концепция: учебник / П.П. Наумов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-3448-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115504>.
3. Особо охраняемые природные территории: учебное пособие / Т.Н. Третьякова, Т.В. Бай, О.С. Третьякова, М.Н. Малыженко. – Челябинск: ЮУрГУ, 2015. – 380 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154148>.
4. Особо охраняемые природные территории мира и России: учебное пособие / АГ. Гурин, К.Н. Козявина, С.В. Резвякова, Г.А. Игнатова. – Орел: ОрелГАУ, 2013. – 176 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71444>.
5. Степанова, Н.Е. Учебно-методическое пособие по дисциплинам «Экология заповедных территорий» и «Экологическая охрана территорий»: учебно-методическое пособие / Н.Е. Степанова. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – 72 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76688>.
6. Сытник, Н.А. Заповедное дело: учебное пособие / Н.А. Сытник. – Керчь: КГМТУ, 2020. – 99 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157002>.

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Охраняемые природные территории» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- открытые интернет-источники:
  - <https://www.protectedplanet.net/> – Охраняемая планета;
  - <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
  - <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	критериям	презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Охраняемые природные территории» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

**Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

**Практическая работа №1 «Особенности регионального размещения охраняемых природных территорий (ОПТ) в мире».**

- 1. Используя данные сайта <https://www.protectedplanet.net/> (вкладка «Regional level») заполнить таблицу «Количество ОПТ, доля наземных и морских ОПТ в крупных географических регионах».**

Таблица 1 – Количество ОПТ, доля наземных и морских ОПТ в крупных географических регионах

Географический регион	Количество ОПТ	Доля наземных ОПТ	Доля морских ОПТ
Азиатско-Тихоокеанский регион			
Западная Азия			
Африка			
Европа			
Латинская Америка и страны Карибского бассейна			
Полярный регион			

- 2. Используя данные таблицы 1 построить диаграммы распределения количества ОПТ, доли наземных и морских ОПТ в крупных географических регионах и проанализировать их.**

Рисунок 1 – Количество ОПТ в крупных географических регионах

Рисунок 2 – Доля наземных ОПТ в крупных географических регионах

Рисунок 3 – Доля морских ОПТ в крупных географических регионах

- 3. Используя данные сайта <https://www.protectedplanet.net/> (вкладка «Country level») заполнить таблицу «Количество ОПТ, доля наземных и морских ОПТ в странах мира».**

Таблица 2 – Количество ОПТ, доля наземных и морских ОПТ в странах мира

Страна	Количество ОПТ	Доля наземных ОПТ	Доля морских ОПТ
<b>Европа</b>			
1. Австрия			
2. Албания			
3. Андорра			
4. Белоруссия			
5. Бельгия			

6. Болгария			
7. Босния и Герцеговина			
8. Ватикан			
9. Великобритания			
10. Венгрия			
11. Германия			
12. Греция			
13. Дания			
14. Ирландия			
15. Исландия			
16. Испания			
17. Италия			
18. Латвия			
19. Литва			
20. Лихтенштейн			
21. Люксембург			
22. Мальта			
23. Молдавия			
24. Монако			
25. Нидерланды			
26. Норвегия			
27. Польша			
28. Португалия			
29. Россия			
30. Румыния			
31. Сан-Марино			
32. Северная Македония			
33. Сербия			
34. Словакия			
35. Словения			
36. Украина			
37. Финляндия			
38. Франция			
39. Хорватия			
40. Черногория			
41. Чехия			
42. Швейцария			
43. Швеция			
44. Эстония			
<b>Азия</b>			
45. Абхазия			
46. Азербайджан			
47. Армения			

48. Афганистан			
49. Бангладеш			
50. Бахрейн			
51. Бруней			
52. Бутан			
53. Восточный Тимор			
54. Вьетнам			
55. Государство Палестина			
56. Грузия			
57. Израиль			
58. Индия			
59. Индонезия			
60. Иордания			
61. Ирак			
62. Иран			
63. Йемен			
64. Казахстан			
65. Камбоджа			
66. Катар			
67. Кипр			
68. Киргизия			
69. Китай			
70. КНДР			
71. Кувейт			
72. Лаос			
73. Ливан			
74. Малайзия			
75. Мальдивские Острова			
76. Монголия			
77. Мьянма			
78. Непал			
79. ОАЭ			
80. Оман			
81. Пакистан			
82. Республика Корея			
83. Саудовская Аравия			
84. Сингапур			
85. Сирия			
86. Таджикистан			
87. Таиланд			
88. Туркмения			
89. Турция			
90. Узбекистан			

91. Филиппины			
92. Шри-Ланка			
93. Южная Осетия			
94. Япония			
<b>Африка</b>			
95. Алжир			
96. Ангола			
97. Бенин			
98. Ботсвана			
99. Буркина-Фасо			
100. Бурунди			
101. Габон			
102. Гамбия			
103. Гана			
104. Гвинея			
105. Гвинея-Бисау			
106. Джибути			
107. ДР Конго			
108. Египет			
109. Замбия			
110. Зимбабве			
111. Кабо-Верде			
112. Камерун			
113. Кения			
114. Коморские Острова			
115. Кот-д'Ивуар			
116. Лесото			
117. Либерия			
118. Ливия			
119. Маврикий			
120. Мавритания			
121. Мадагаскар			
122. Малави			
123. Мали			
124. Марокко			
125. Мозамбик			
126. Намибия			
127. Нигер			
128. Нигерия			
129. Республика Конго			
130. Руанда			
131. Сан-Томе и Принсипи			
132. Сейшельские Острова			

133. Сенегал			
134. Сомали			
135. Судан			
136. Сьерра-Леоне			
137. Танзания			
138. Того			
139. Тунис			
140. Уганда			
141. ЦАР			
142. Чад			
143. Экваториальная Гвинея			
144. Эритрея			
145. Эсватини			
146. Эфиопия			
147. ЮАР			
148. Южный Судан			
<b>Северная Америка</b>			
149. Антигуа и Барбуда			
150. Багамские Острова			
151. Барбадос			
152. Белиз			
153. Гаити			
154. Гватемала			
155. Гондурас			
156. Гренада			
157. Доминика			
158. Доминиканская Республика			
159. Канада			
160. Коста-Рика			
161. Куба			
162. Мексика			
163. Никарагуа			
164. Панама			
165. Сальвадор			
166. Сент-Винсент и Гренадины			
167. Сент-Китс и Невис			
168. Сент-Люсия			
169. США			
170. Тринидад и Тобаго			
171. Ямайка			
<b>Южная Америка</b>			
172. Аргентина			
173. Боливия			

174. Бразилия			
175. Венесуэла			
176. Гайана			
177. Колумбия			
178. Парагвай			
179. Перу			
180. Суринам			
181. Уругвай			
182. Чили			
183. Эквадор			
<b>Австралия и Океания</b>			
184. Австралия			
185. Вануату			
186. Кирибати			
187. Маршалловы Острова			
188. Науру			
189. Новая Зеландия			
190. Палау			
191. Папуа - Новая Гвинея			
192. Самоа			
193. Соломоновы Острова			
194. Тонга			
195. Тувалу			
196. Федеративные Штаты Микронезии			
197. Фиджи			

**4. Используя данные таблицы 2 построить рейтинги стран, в которых доля наземных и морских ОПТ превышает 30%.**

Таблица 3 – Страны, в которых доля наземных ОПТ превышает 30%

Страна	Доля наземных ОПТ

Таблица 4 – Страны, в которых доля морских ОПТ превышает 30%

Страна	Доля морских ОПТ

**5. Используя данные таблицы 3-4 построить диаграммы распределения доли наземных и морских ОПТ в странах, где эти показатели превышают 30%, и проанализировать их.**

Рисунок 4 – Доля наземных ОПТ в странах, где этот показатель превышают 30%

Рисунок 5 – Доля морских ОПТ в странах, где этот показатель превышают 30%

Выполненная практическая работа обсуждается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

**Практическая работа №2 «Сравнительная характеристика международной и российской классификаций охраняемых природных территорий»** выполняется студентами индивидуально. Студенты получают задание сравнить международную и российскую классификации охраняемых природных территорий и соотнести категории ОПТ (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика международной и российской классификаций охраняемых природных территорий

Категории международной классификации охраняемых природных территорий	Категории российской классификации охраняемых природных территорий
	Российская Федерация
	Калининградская область

Выполненная практическая работа обсуждается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

**Практическая работа №3 «Сравнительная характеристика охраняемых природных территорий»** выполняется студентами индивидуально. Студенты получают задание выявить основные сходства и различия между категориями охраняемых природных территорий (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика охраняемых природных территорий

Категории охраняемых природных территорий	Сходство	Отличие
Заповедник – националь-		

ный парк		
Заповедник – заказник		
Национальный парк – природный парк		
Заказник – национальный парк		
Памятники природы – памятники Всемирного наследия		
Заповедники – биосферные резерваты		
Национальные парки – биосферные резерваты		
Заповедники, национальные парки – трансграничные охраняемые природные территории		

Выполненная практическая работа обсуждается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

**Практическая работа №4 «Оценка устойчивости природных комплексов особо охраняемых природных территорий (на модельных участках национального парка «Куршская коса»)»** выполняется студентами в паре. Студенты получают задание оценить устойчивость природных комплексов на модельных участках национального парка «Куршская коса».

Исходными материалами для выполнения задания являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области», литературные источники, интернет-ресурсы.

На первом этапе работы между студентами на ландшафтной карте распределяются сегменты территории Куршской косы. Студенты собирают и анализируют информацию о природных условиях района исследования, особенностях его хозяйственного, в том числе рекреационного, использования, природных и антропогенных факторах воздействия. Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, картографические материалы, интернет-ресурсы, студенты оформляют материалы по данным вопросам.

Непосредственно на практическом занятии студенты знакомятся с методикой оценки устойчивости эолового прибрежно-морского ландшафта, ее основными компонентами, принципами их ранжирования, рассматривают категории устойчивости и механизм их выделения.

Во второй части занятия (второй этап работы) студенты с использованием предложенной преподавателем методики оценки устойчивости эолового прибрежно-морского ландшафта оценивают уровень устойчивости района исследования, строят соответствующую карту.

Оценка **устойчивости эоловых прибрежно-морских природных комплексов** к различным видам природного и антропогенного воздействия основана на оригинальной методи-

ке, адаптированной к прибрежно-морскому типу ландшафта. В ее основу положен интегральный показатель, основанный на принципе балльной покомпонентной оценки пяти показателей-индикаторов, выявленных с учетом особенностей прибрежно-морского типа ландшафта: рельеф, степень выраженности экзогенных процессов, грунтовые воды, почвы, растительность (табл. 1).

Таблица 1 – Матрица расчета потенциальной устойчивости эоловых прибрежно-морских природных комплексов

Показатели	Рельеф	Проявление экзогенных процессов	Грунтовые воды (характер увлажнения)	Почвы	Растительность
Значение показателя / балл	грядовый с уклонами более 15°	выражены повсеместно, затрагивают более 50% территории	недостаточное увлажнение	пляжевые и слабогумусированные пески	необлесенные участки с псаммофитным разнотравьем и мшисто-лишайниковыми группировками; несомкнутые лесные культуры сосны; сосняки мертвопокровные и лишайниковые
	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	грядовый с уклонами 6-15°	выражены повсеместно, затрагивают 26-50% территории	периодически недостаточное увлажнение	подзолистые (поверхностно- и мелко-подзолистые)	сосняки мшистые; ельники папоротниковые, безлесные участки лишайниково- мшистые с разреженным псаммофитным разнотравьем
	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	грядовый с уклонами менее 6°	выражены локально, затрагивают 11-25% территории	нормальное увлажнение	дерново-подзолистые	сосняки и ельники мшисто-злаковые, липняки травяные, безлесные участки псаммофитно-разнотравно-злаковые
	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
	бугристо-волнистый	выражены локально, затрагивают 5-10% территории	периодически избыточное	торфянисто- и перегнойно-подзолистые	березняки кисличные, ольшаники разнотравные и болотнотравные, безлесные участки влажнотравные и болотнотравные
	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
плоский, плоско-волнистый	отсутствуют или затрагивают менее 5% территории	избыточное	дерновые	березняки и осинники злакотравные, ивняки болотнотравные, закустаренные безлесные участки разнотравно-злаковые	

	5	5	5	5	5
--	---	---	---	---	---

Все показатели оцениваются в баллах от 1 до 5. Распределение интегрального показателя устойчивости природных комплексов по 4 категориям представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение показателя устойчивости природных комплексов по категориям

Категория потенциальной устойчивости природных комплексов	Баллы
сильно неустойчивые	5-10
неустойчивые	11-15
слабоустойчивые	16-20
устойчивые	21-25

Третий этап работы включает в себя анализ полученных результатов и разработку рекомендаций по оптимизации управления данной территорией.

#### **План работы:**

1. Природно-хозяйственная характеристика района исследования
  - 1.1. Природные условия (геологическое строение, полезные ископаемые и рельеф; климат; гидрогеологические и гидрологические условия; почвы и земельные ресурсы; растительность и животный мир; ландшафты)
  - 1.2. Социально-экономические условия (население, строительство и сфера услуг, сельское хозяйство, рекреационный комплекс, транспорт)
2. Оценка устойчивости природных комплексов
  - 2.1. Анализ природных (ветро-волновая деятельность, подтопление пониженных участков, вспышки численности насекомых-вредителей и т.д.) и антропогенных (сельское хозяйство, рекреационный комплекс и т.д.) факторов воздействия
  - 2.2. Состояние природной среды и природных ресурсов (загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв; деградация земельных и лесных ресурсов и т.д.)
  - 2.3. Устойчивость природных комплексов
3. Рекомендации по оптимизации природопользования

Выводы

Список литературы

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №5 «Природно-экологическое обоснование создания ООПТ в Калининградской области»** выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание подготовить природно-экологическое обоснование создания ООПТ в Калининградской области.

Исходными материалами для выполнения задания являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области», литературные источники, интернет-ресурсы.

Первым этапом работы является характеристика природных особенностей муниципального образования (геологическое строение, полезные ископаемые и рельеф; климат;

гидрогеологические и гидрологические условия; почвы и земельные ресурсы; растительность и животный мир; ландшафты), на территории которого будет располагаться планируемая ООПТ; выявление основных природных и антропогенных факторов, формирующих геоэкологическую ситуацию на данной территории. Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, статистические данные, картографические материалы, интернет-ресурсы, студенты оформляют материалы по данным вопросам.

Непосредственно на практическом занятии студенты анализируют собранные материалы и готовят обоснование необходимости придания территории природоохранного статуса.

### **План работы:**

1. Эколого-географическая характеристика муниципального образования
  - 1.1. Природные условия (геологическое строение, полезные ископаемые и рельеф; климат; гидрогеологические и гидрологические условия; почвы и земельные ресурсы; растительность и животный мир; ландшафты)
  - 1.2. Экономические особенности (промышленность, строительство и сфера услуг, сельское хозяйство, рекреационный комплекс, транспорт)
  - 1.3. Экологические проблемы (природные и антропогенные факторы воздействия; основные экологические проблемы)
2. Современная сеть ООПТ муниципального образования
  - 2.1. Категории ООПТ
  - 2.2. Оценка репрезентативности современной сети ООПТ муниципального образования относительно ее природного разнообразия
  - 2.3. Проблемы ООПТ
3. Природно-экологическое обоснование создания новой ООПТ на территории муниципального образования
  - 3.1. Наименование
  - 3.2. Категория
  - 3.3. Значение
  - 3.4. Профиль
  - 3.5. Географическое положение
  - 3.6. Площадь
  - 3.7. Цель создания
  - 3.8. Природные особенности (геологическое строение, полезные ископаемые, рельеф; климат; гидрогеологические и гидрологические условия; почвы; растительность и животный мир; ландшафты)
  - 3.9. Обоснование необходимости придания территории природоохранного статуса

Выводы

Список литературы

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №6 «Разработка экологической тропы»** выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание разработать трансграничную (российско-литовскую) экологическую тропу для территории Куршской косы. Исходными

материалами для выполнения задания являются: литературные источники, картографические материалы, интернет-ресурсы.

Первым этапом работы является анализ природных особенностей российской и литовской частей Куршской косы, предпосылок и современного уровня развития экотуризма на ее территории. Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, картографические материалы, интернет-ресурсы, результаты практической работы №4, студенты оформляют материалы по данным вопросам.

На практическом занятии студенты разрабатывают экологические тропы, определяют режим их использования и допустимые нагрузки.

Третий этап работы включает в себя разработку рекомендаций по развитию экотуризма на Куршской косе.

#### **План работы:**

1. Природные особенности Куршской косы
2. Предпосылки развития экологического туризма
3. Современный уровень развития экологического туризма
4. Разработка трансграничной (российско-литовской) экологической тропы:
  - 4.1. название;
  - 4.2. цели и задачи;
  - 4.3. местонахождение;
  - 4.4. краткое описание (протяженность, расстояние между станциями, границы, время прохождения, целевая группа, состояние);
  - 4.5. режим использования (круглогодично, в теплое время года, в весенний период и т.д.);
  - 4.6. допустимая нагрузка (максимальное количество посетителей в день);
  - 4.7. описание маршрута и станций;
  - 4.8. правила поведения посетителей, правила техники безопасности, противопожарные требования;
  - 4.9. необходимые мероприятия по поддержанию функционального состояния экотропы;
  - 4.10. карта-схема маршрута.
5. Рекомендации по развитию экологического туризма

Выводы

Список литературы

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к семинарам, практическим работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практических работ; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в сфере управления охраняемыми природными территориями.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Охраняемые природные территории» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;

- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Охраняемые природные территории» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Педагогика и адаптивная психология»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент института образования, к.п.н., Старовойт Наталья Васильевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	11
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	11
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	12
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	22
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	26
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	26
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	27
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	33
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	33

## **1. Пояснительная записка.**

### **1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Педагогика и адаптивная психология».**

### **1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

Целью освоения дисциплины «Педагогика и адаптивная психология» является формирование у студентов знаний об особых образовательных потребностях и специальных условиях для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья, психолого-педагогических технологиях, необходимых для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями; изучение теоретических и прикладных основ педагогической деятельности в условиях инклюзивного образования.

#### **Задачи дисциплины:**

- ознакомить студентов с теоретико-методологическими, нормативно-правовыми и этическими основами деятельности педагога в условиях инклюзивного образования;
- ознакомить студентов с особыми образовательными потребностями и специальными образовательными условиями для разных групп обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;
- ознакомить студентов с психолого-педагогическими технологиями, необходимыми для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями;
- сформировать у студентов умения проводить психологический анализ урока с точки зрения реализации принципа природосообразности;
- сформировать у студентов умения осуществлять научно-обоснованный выбор психолого-педагогических технологий исходя из уровня развития, особых образовательных потребностей обучающихся;
- сформировать у студентов навыки организации совместной и индивидуальной деятельности обучающихся на основе знания возрастных норм их развития, особых образовательных потребностей, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов;
- сформировать у студентов навыки педагогического взаимодействия с обучающимися разных возрастов, вариантов развития;
- сформировать у студентов навыки самоанализа профессиональной деятельности и общения с точки зрения психологически грамотного учета возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, в том числе особых образовательных потребностей.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p>УК-9.1. Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах</p> <p>УК-9.2. Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p> <p>УК-9.3. Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>	<p><b>Имеет представление</b> о теоретико-методологических, нормативно-правовых и этических основах деятельности педагога в условиях инклюзивного образования.</p> <p><b>Знает</b> особые образовательные потребности и специальные образовательные условия для разных групп обучающихся с ОВЗ; психолого-педагогические технологии, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.</p> <p><b>Умеет</b> проводить психологический анализ урока с точки зрения реализации принципа природосообразности; осуществлять научно-обоснованный выбор психолого-педагогических технологий исходя из уровня развития, особых образовательных потребностей обучающихся.</p> <p><b>Владеет</b> навыками организации совместной и индивидуальной деятельности обучающихся на основе знания возрастных норм их развития, особых образовательных потребностей, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов; педагогического взаимодействия с обучающимися разных возрастов, вариантов развития; самоанализа профессиональной деятельности и общения с точки зрения психологически грамотного учета возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, в том числе особых образовательных потребностей.</p>

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Педагогика и адаптивная психология» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.03.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ом курсе в 5-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-9	–	Педагогика и адаптивная психология	Учебная педагогическая практика Производственная педагогическая практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Педагогика и адаптивная психология» составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	14
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>68,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>64</b>
в т. числе:	
Лекции	32
Практические занятия	32
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	75,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	экзамен

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Педагогика и психология в системе наук о человеке.	11,9	2	-	-	0,25	-	-	5,65
Тема 2. Развитие человека как образовательный процесс.	14,25	4	-	-	0,25	-	-	6
Тема 3. Инклюзивное образование – образование для всех.	28,25	4	2	-	0,25	-	-	8
Тема 4. Педагогическая деятельность в условиях инклюзии.	16,25	2	2	-	0,25	-	-	8
Тема 5. Дидактические основы педагогической деятельности.	19	6	2	-	0,5	-	-	12
Тема 6. Психологические основы педагогической деятельности.	8,25	6	12	-	1	-	-	14
Тема 7. Инклюзивное образование детей с различными нарушениями развития.	18,25	6	10	-	1	-	-	16
Тема 8. Инклюзивная культура образовательной организации.	12,25	2	4	-	0,5	-	-	6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часа/43Е</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>75,65</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен, курсовая работа</b>							

**Содержание дисциплины**

**1. ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ В СИСТЕМЕ НАУК О ЧЕЛОВЕКЕ**

**1.1. Педагогика в системе гуманитарных знаний и наук о человеке.** Признаки науки в педагогическом знании, объект, предмет, цель, функции (теоретическая, технологическая). Структура педагогической науки. Категориально-понятийный аппарат современной педагогики. Система педагогических наук.

**1.2. Психология как наука:** объект, предмет, задачи, методы исследования. Понятие и структура психики. Основные психологические школы и направления.

**1.3. Связь педагогики и психологии с человековедческими и другими науками.** Прикладное значение психолого-педагогической науки в области образования.

## **2. РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕКА КАК ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС**

**2.1. Образование: понятие, функции, проекции.** Развитие человека как образовательный процесс. Гуманистический характер образования, его социальная обусловленность. Образование как общественная ценность. Образование как сфера усвоения социального опыта, механизм преемственности материальной и духовной культуры человечества. Образование как результат процесса развития личности. Задачи образования в XXI веке. Ключевые компетенции современного человека.

**2.2. Система образования в РФ.** Уровни образования: Федеральный «Закон об образовании в РФ» (2012): новые векторы развития российского образования. Новая терминология.

## **3. ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ – ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ ВСЕХ**

**3.1. Концепции обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья:** сегрегация, интеграция, инклюзия. Смена концепций (от сегрегации к инклюзии) как отражение эволюции общества и государства к лицам с ограниченными возможностями здоровья.

**3.2. Понятие, принципы, преимущества инклюзивного образования для всех субъектов.** Проблемы реализации инклюзивного подхода в образовании. Зарубежный опыт реализации инклюзивного образования. Состояние и проблемы инклюзивного обучения в России.

**3.3. Правовое регулирование инклюзивного образования.** Нормативно-правовые акты разных уровней: международные, федеральные, правительственные нормативно-правовые постановления, распоряжения; ведомственные; региональные; муниципальные; локальные акты образовательной организации. Концепция развития образования обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья до 2030 года.

**3.4. Этические основы инклюзивного образования.** Концепция самостоятельного и независимого образа жизни людей с ограниченными возможностями здоровья. Эволюция понятий: от «аномальных» до «лиц с особыми образовательными потребностями». Правила общения с лицами с ограниченными возможностями здоровья.

## **4. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИИ**

**4.1. Общая характеристика педагогической профессии.** Возникновение и становление профессии педагога. Особенности педагогической профессии. Пути и формы овладения профессией и ее перспективы. Содержание профессиональной подготовки. Спектр педагогических специальностей. Профессиональный стандарт педагога.

**4.2. Педагогическая деятельность:** сущность, основные виды, структура. Мотивация педагогической деятельности. Цель педагогической деятельности. Содержание деятельности педагога. Стили педагогической деятельности. Творческий характер педагогической деятельности. Педагог в роли классного руководителя. Профессиональный портрет классного руководителя. Функции, принципы и основные направления деятельности классного руководителя.

**4.3. Инклюзивная компетентность современного педагога:** понятие, структурные компоненты, этапы, формы, методы и средства формирования. Требования Профессионального стандарта к педагогу в контексте образовательной инклюзии. Роль дефектологических знаний в профессиональной деятельности педагога. Профессиональное выгорание педагогов, работающих в системе специального и инклюзивного образования. Профилактика «выгорания». Формирование копинг-поведения педагогов как софт скиллс.

## **5. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**5.1. Целостный педагогический процесс.** Закономерности обучения и принципы целостного педагогического процесса. Процесс обучения в структуре педагогического процесса. Учение и преподавание как компоненты процесса обучения. Основные признаки процесса обучения. Логика процесса обучения. Основные этапы процесса обучения. Структуры процесса обучения. Двусторонний характер процесса обучения. Взаимодействие педагога и учащегося в каждом из компонентов процесса обучения.

**5.2. Содержание образования.** Сущность понятий «образование» и «содержание образования». Источники, факторы формирования содержания образования. Концепции непрерывного образования и четырехкомпонентной структуры социального опыта как основа современного содержания общего образования. Различные подходы к конструированию содержания образования для учащихся разных ступеней обучения. Понятие «стандарт образования». Компоненты ГОС: федеральный, национально-региональный, школьный. Базовая, вариативная, дополняющая составляющие ГОС. Многообразие образовательных программ.

**5.3. Формы, методы и средства обучения.** Понятие формы в обучении. Формы организации обучения: по количеству учащихся; по способу организации деятельности учащихся (классно-урочная, лекционно-семинарская). Урок как основная форма обучения. Структура урока, его основные элементы. Классификация типов урока, взаимозависимость структуры от типа урока. Требования к уроку: дидактические, развивающие, воспитательные, организационные. Нестандартные уроки, другие формы организации обучения. Понятия «метод» и «прием» в педагогике. Общее назначение педагогических методов. Классификации методов обучения. Средства обучения и их назначение.

**5.4. Современные виды обучения и педагогические технологии.** Понятие технология и педагогические технологии. Технология проблемного обучения. Проектная технология обучения. Коммуникативные технологии обучения. Формы организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в рамках технологий обучения. Телекоммуникационные Интернет-технологии. Имитационное моделирование и игровые технологии и их применение в обучении. Технологии развития критического мышления. Кейс-технология. Психолого-педагогические технологии инклюзивного образования.

**5.5. Диагностика и контроль в обучении.** Понятие диагностика и контроль в обучении. Взаимосвязь педагогической диагностики с психологической. Контролирующие методики обучения.

## **6. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**6.1. Природосообразность образования:** знание и учет возрастных, индивидуально-психологических особенностей обучающихся.

**6.2. Регулятивные процессы психики: мотивация.** Мотивация и деятельность. Потребность, мотив, мотивация, мотивационная сфера личности. Теории мотивации. Интенсивность мотивации и эффективность деятельности. Закон Йоркса-Додсона о наличии оптимума мотивации. Мотивационная основа учебной деятельности. Внешняя и внутренняя мотивация.

**6.3. Регулятивные процессы психики: эмоции и воля.** Характеристики эмоций. Функции эмоций. Виды эмоций и их выражение. Теории эмоций. Эмоциональные свойства личности. Функции воли. Признаки волевого поведения. Структура волевого действия. Волевые свойства личности.

**6.4. Регулятивные процессы психики: внимание.** Функции и виды внимания. Свойства внимания. Управление вниманием.

**6.5. Познавательные процессы.** *Ощущения и восприятие.* Функции и свойства ощущений. Классификация ощущений. Свойства анализаторов. Виды восприятия. Свойства восприятия. Феномены восприятия.

*Память.* Классификация видов памяти. Структура памяти. Состав мнемических действий. Характеристики и закономерности памяти.

*Представление и воображение.* Представление и его свойства. Формы и функции воображения. Классификация видов воображения. Техники воображения.

*Мышление и речь.* Понятие мышления. Характеристики мышления. Этапы мышления. Классификация видов мышления. Мыслительные операции. Индивидуальные особенности мышления. Творческий процесс. Интеллект. Модель интеллекта (по Дж. Гилфорду). Теория множественного интеллекта Г. Гарднера. Функции языка и речи. Классификация видов речи.

**6.6. Психология личности.** Основные проекции человека: индивид, личность, индивидуальность, субъект деятельности.

*Основные свойства темперамента.* Основные свойства нервной системы. Соотношение типов высшей нервной деятельности и видов темперамента. Психологические характеристики личности по типу темперамента. Индивидуальный стиль деятельности.

*Способности и задатки.* Определение способностей. Классификация видов способностей. Одаренность, талант, гениальность. Признаки наличия способностей к какой-либо деятельности.

*Понятие о характере.* Структура характера. Свойства характера. Классификация типов характера по Э. Фромму. Классификация типов характера подростков по А.Е. Личко. Психопатии характера.

**6.7. Развитие психики в онтогенезе.** Проблема движущих сил психического развития в разных научных подходах. Закономерности развития психики в онтогенезе. Возрастная периодизация психического развития в отечественной психологии. Онтогенетическое развитие как личностный рост. Ступени возрастного развития человека: психологическая характеристика. Возрастные нормативы развития на разных этапах дошкольного и школьного детства.

**6.8. Понятие и типология дизонтогенеза развития психики.** Причины нарушений в развитии. Варианты развития при разных типах психического дизонтогенеза. Общие и специфические закономерности психического развития детей с нарушениями в развитии. Учение Л.С. Выготского о сложной структуре дефекта. Понятие о компенсации, коррекции, абилитации и реабилитации.

## **7. ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ РАЗВИТИЯ**

**7.1. Инклюзивная педагогика.** Структурно-функциональные модели инклюзивной деятельности образовательных организаций. Категории обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. Особые образовательные потребности и специальное образовательные условия. Адаптивная образовательная среда: понятие, принципы организации. ФГОСы и Примерные адаптированные основные образовательные программы для разных категорий обучающихся с ОВЗ.

**7.2. Психолого-педагогическое сопровождение инклюзивного образования:** понятие, функции, этапы, модели, технологии. Внешнее и внутреннее сопровождение. Психолого-медико-педагогическая комиссия и психолого-педагогический консилиум: грани взаимодействия в образовательной инклюзии. Цели, задачи, нормативно-правовые основы деятельности. Алгоритм взаимодействия ПМПК и ППк. Междисциплинарная команда специалистов: принципы взаимодействия. Разработка индивидуального образовательного маршрута для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Содержание профессиональной деятельности специалистов инклюзивного образования (учителя инклюзивного класса, специального психолога, учителя-логопеда, учителя-олигофренопедагога, учителя-тифлопедагога, социального педагога, тьютора, воспитателя).

**7.3. Инклюзивное обучение разных категорий обучающихся с ограниченными возможностями здоровья:** с нарушениями зрения, слуха, тяжелыми нарушениями речи, опорно-двигательного аппарата, с задержкой психического развития, интеллектуальными нарушениями (умственной отсталостью), с расстройством аутистического спектра. Психолого-педагогическая характеристика, особые образовательные потребности обучающихся, специальные образовательные условия.

**7.4. Инклюзивная дидактика.** Понятие адаптированной образовательной среды. Средовые ресурсы для инклюзивного образования. Модификация образовательной среды и используемых технологий. Технологии обучения, воспитания, развития обучающихся с особыми образовательными потребностями. Технологии формирования межличностных отношений в инклюзивном классе.

## **8. ИНКЛЮЗИВНАЯ КУЛЬТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

**8.1. Показатели инклюзии:** инклюзивная культура, инклюзивная политика, инклюзивная практика. Инклюзивная культура как основа проводимых изменений в образовании. Риски стигматизации и буллинга лиц с ограниченными возможностями здоровья; проявления интолерантного отношения в инклюзивном классе (группе).

**8.2. Ресурсы и технологии формирования инклюзивной культуры в образовательной организации.** Профилактика стигматизации и буллинга. Уроки доброты: структура, методик проведения для разных возрастных групп.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Педагогика и психология в системе наук о человеке.	УК-9	УК-9.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации тестирование
Тема 2. Развитие человека как образовательный процесс.	УК-9	УК-9.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации тестирование

Тема 3. Инклюзивное образование – образование для всех.	УК-9	УК-9.1. УК-9.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема 4. Педагогическая деятельность в условиях инклюзии.	УК-9	УК-9.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 5. Дидактические основы педагогической деятельности.	УК-9	УК-9.1. УК-9.2.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема 6. Психологические основы педагогической деятельности.	УК-9	УК-9.1.	аудиторный внеаудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации тестирование выполнение практической работы
Тема 7. Инклюзивное образование детей с различными нарушениями развития	УК-9	УК-9.1. УК-9.2. УК-9.3.	аудиторный внеаудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации выполнение практической работы;
Тема 8. Инклюзивная культура образовательной организации.	УК-9	УК-9.1. УК-9.2. УК-9.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	5	Практическая работа №1 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание выявить особенности влияния различных видов антропогенной деятельности на состояние отдельных природных компонентов и природного комплекса в целом.

		10	Практическая работа №2 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить геоэкологическую ситуацию в одном из муниципальных образований Калининградской области (муниципальный район, городской округ).
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	45	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	40	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

### Вопросы для тестирования

К темам 1-2: **Педагогика и психология в системе наук о человеке. Развитие человека как образовательный процесс.**

1. Как называется отрасль педагогической науки, раскрывающая теоретические и практические проблемы образования взрослых?

- а) акмеология
- б) андрагогика
- в) андрология
- г) возрастная
- д) частная

*Ответ: б.*

2. Как называется процесс усвоения человеком ценностей, норм, установок, образцов поведения, присущих обществу?

- а) развитие
- б) воспитание
- в) социализация
- г) воспитание
- д) научение

*Ответ: в.*

3. Какой наиболее значимый принцип был сформулирован и обоснован Я.А. Коменским в «Великой дидактике»?

- а) принцип научности
- б) принцип доступности
- в) принцип проблемности
- г) принцип природосообразности

д) принцип системности

*Ответ: г.*

4. Как в психологии называется специфически человеческая регулируемая сознанием целеустремленная активность субъекта, в ходе которой происходит достижение им поставленных целей, удовлетворение разнообразных потребностей и освоение общественного опыта?

*Ответ: деятельность.*

5. Установите соответствие понятий и определений:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1) социализация | а) процесс и результат количественных и качественных изменений в организме, психике, интеллектуальной и духовной сфере человека   |
| 2) развитие     | б) процесс целенаправленного формирования личности в условиях специально организованной воспитательной системы  |
| 3) образование  | в) усвоение человеком ценностей, норм, установок, образцов поведения, присущих в данное время данному обществу, социальной общности, группе и воспроизводство им социальных связей и социального опыта                                    |
| 4) воспитание   | г) целенаправленный процесс и результат освоения человеком системой научных знаний, познавательных умений и навыков и формирование на этой основе индивидуальной культуры различных видов деятельности, общения и мировоззрения личности. |

*Ответ: 1-в, 2-а, 3-г, 4-б.*

К теме. 3: **Инклюзивное образование – образование для всех.**

1. В каком международном документе была провозглашена политика инклюзивного образования, образования для всех?

- а) Саламанская декларация
- б) Декларация о правах инвалидов
- в) Всеобщая декларация прав человека
- г) Конвенция о правах ребенка
- д) Конвенция о правах инвалидов

*Ответ: а.*

2. В каком федеральном законе впервые вводится понятие «обучающийся с ограниченными возможностями здоровья»?

- а) Конституции Российской Федерации
- б) «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»
- в) «О социальной защите инвалидов в РФ»
- г) О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам социальной защиты инвалидов в связи с ратификацией Конвенции о правах инвалидов»
- д) «Об образовании в Российской Федерации»

*Ответ: д.*

3. Как в соответствии с российским законодательством называется лицо, имеющее нарушение здоровья со стойким расстройством функций организма, обусловленное заболе-

ваниями, последствиями травм или дефектами, приводящее к ограничению жизнедеятельности и вызывающее необходимость его социальной защиты?

- а) лицо с ограниченными возможностями здоровья
- б) инвалид
- в) лицо с проблемами в развитии
- г) лицо с особыми нуждами
- д) лицо с особыми потребностями

*Ответ: б.*

4. Какой термин используется в российском законодательстве для обозначения процесса «обеспечения равного доступа к образованию для всех обучающихся с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей»?

*Ответ: инклюзивное образование.*

5. Установите соответствие международного законодательного акта и даты его ратификации нашей страной:

- |         |   |
|---------|---|
| 1) 1990 | а) Конвенция ЮНЕСКО о борьбе с дискриминацией в области образования |
| 2) 1962 | б) Конвенция ООН о правах ребенка                                   |
| 3) 2012 | в) Конвенция о правах инвалидов                                     |

*Ответ: 1-б, 2-а, 3-в.*

**К теме 5: Дидактические основы педагогической деятельности.**

1. В приведенном списке выберите методы, которые относятся к группе эвристических методов обучения:

- а) метод мозгового штурма
- б) метод синектики
- в) метод объяснения
- г) метод многомерных матриц
- д) метод инверсии

*Ответ: а, б, г, д.*

2. Кто из отечественных ученых внес наибольший вклад в теорию и практику проблемного обучения?

- а) Ю.К. Бабанской, В.В. Краевский
- б) В.В. Давыдов, Л.В. Занков
- в) М.Н. Скаткин, М.И. Махмутов, И. Я. Лернер
- г) А.К. Маркова, Г.И. Щукина
- д) Л.И. Божович, Д.Б. Эльконин

*Ответ: в.*

3. Кто из ученых научно обосновал классно-урочную систему обучения?

- а) В. Ратке
- б) К.Д. Ушинским
- в) Я.А. Коменским
- г) И.Ф. Гербартом
- д) Ж.-Ж. Руссо

*Ответ: в.*

4. Как называется форма организации педагогического процесса, при которой педагог в течение точно установленного времени руководит коллективной познавательной и иной деятельностью постоянной группы учащихся (класса) с учетом особенностей каждого из них, используя виды, средства и методы работы, создающие благоприятные условия для того, чтобы все ученики овладевали основами изучаемого предмета непосредственно в процессе обучения, а также для воспитания и развития познавательных способностей и духовных сил школьников?

*Ответ: урок.*

5. Установите соответствие принципа обучения и его характеристики:

- |   |   |
|---|---|
| 1) принцип научности                            | а) требует, чтобы процесс обучения стимулировал учащихся использовать полученные знания в решении практических задач, анализировать и преобразовывать окружающую действительность |
| 2) принцип наглядности                          | б) требует логического построения содержания и процесса обучения, предполагает преподавание и усвоение знаний в определенном порядке, системе                                     |
| 3) принцип систематичности и последовательности | в) означает, что эффективность обучения зависит от целесообразного привлечения органов чувств к восприятию и переработке учебного материала                                       |
| 4) принцип связи обучения с практикой           | г) требует, чтобы содержание обучения включало объективные научные факты, теории и законами, отражало бы современное состояние наук   |

*Ответ: 1-г, 2-в, 3-б, 4-а.*

**К теме 6: Психологические основы педагогической деятельности.**

1. В какой отрасли психологии изучаются психологические особенности детей школьного возраста?

- а) генетической
- б) педагогической
- в) дифференциальной
- г) общей
- д) психологии развития

*Ответ: г.*

2. Как называется индивидуальное сочетание устойчивых психических особенностей человека, воплощающееся в типичных для него способах поведения?

*Ответ: характер.*

1. В чем заключается специфика внимания по сравнению с другими регулятивными процессами психики?

- а) внимание трудно исследовать экспериментально
- б) в термин «внимание» разные авторы вкладывают разное содержание
- в) внимание не имеет своего специфического «продукта»
- г) внимание проявляется в совокупности свойств

*Ответ: в.*

4. Определите соответствие между автором и названием теории психического развития:

- |                |                                      |
|----------------|--------------------------------------|
| 1) Э. Эриксон  | а) теория интеллектуального развития |
| 2) Л. Кольберг | б) теория психосоциального развития  |
| 3) Ж. Пиаже    | в) теория нравственного развития     |

*Ответ: 1-б, 2-в, 3-в.*

5. Кто из ученых предложил рассматривать внимание как форму умственного контроля?

*Ответ: Гальперин П.Я.*

К темам 7-8: **Инклюзивное образование детей с различными нарушениями развития. Инклюзивная культура образовательной организации.**

1. Кто из ученых является автором учения о сложной структуре дефекта?

- а) Л.С. Выготский
- б) П.П. Блонский
- в) С.Я. Рубинштейн
- г) В.П. Кащенко
- д) Г.Я. Трошин

*Ответ: а.*

2. Какой термин предложил Г. Швальбе для обозначения нарушения развития психики в целом или ее отдельных составляющих, нарушения темпов и сроков развития отдельных сфер психики и их компонентов?

- а) социогенез
- б) онтогенез
- в) филогенез
- г) дизонтогенез
- д) функциогенез

*Ответ: г.*

3. В приведенном списке выберите корректные термины, рекомендуемые для применения в профессиональной деятельности педагога.

- а) обучающийся с ограниченными возможностями здоровья
- б) обучающийся с особыми образовательными потребностями
- в) обучающийся, страдающий ДЦП
- г) обучающийся с нарушениями опорно-двигательного аппарата
- д) обучающийся на инвалидной коляске

*Ответ: а, б, в.*

4. Как называется постоянно действующий, объединенными общими целями, скоординированный коллектив специалистов образовательной организации, реализующий психолого-педагогическое сопровождение ребенка с ОВЗ в соответствии с индивидуальной образовательной программой, а также осуществляющий сопровождение всех субъектов инклюзивной образовательной среды?

- а) психолого-педагогическая служба
- б) социально-педагогическая служба

- в) психолого-медико-педагогическая комиссия
- г) психолого-педагогический консилиум
- д) психолого-педагогическое объединение

*Ответ: г.*

5. Какой термин принят для обозначения устройств, продуктов, оборудования, программного обеспечения или услуг, направленных на усиление, поддержку или улучшение функциональных возможностей людей с ограниченными возможностями здоровья?

*Ответ: ассистивные технологии.*

### **Перечень тем семинаров и презентаций**

1. *Нормативно-правовые и этические основы инклюзивного образования:*
  - 1.1. Конвенция о правах инвалидов: переход от медицинской к социальной модели инвалидности. Ратификация Конвенции Российской Федерацией;
  - 1.2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации: новые ориентиры государственной политики в сфере образования лиц с ограниченными возможностями здоровья;
  - 1.3. Федеральные государственные образовательные стандарты: требования доступности, вариативности, качества образования для всех категорий обучающихся.
  - 1.4. Примерные адаптированные основные общеобразовательные программы: общая структура и специфика для разных групп обучающихся с ОВЗ;
  - 1.5. Правила общения с лицами с ограниченными возможностями здоровья.
2. *Инклюзивная компетентность педагога:*
  - 2.1. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)»: новые компетенции;
  - 2.2. Знания психологии, педагогики, дефектологии – основа профессиональной деятельности современного педагога;
  - 2.3. Инклюзивная компетентность современного педагога: понятие, структурные компоненты, этапы, формы, методы и средства формирования;
  - 2.4. Профессиональное выгорание педагогов, работающих в системе специального и инклюзивного образования. Профилактика «выгорания»;
  - 2.5. Стратегии копинг-поведения: самодиагностика.
3. *Урок как основная форма обучения:*
  - 3.1. Структура урока, его основные элементы;
  - 3.2. Классификация типов урока, взаимозависимость структуры от типа урока;
  - 3.3. Требования к уроку: дидактические, развивающие, воспитательные, организационные;
  - 3.4. Нестандартные уроки;
  - 3.5. Анализ фрагмента видеоурока.
4. *Мотивационная основа учебной деятельности:*
  - 4.1. Понятие и классификация мотивов учения;
  - 4.2. Мотивационная основа учебной деятельности: понятие, элементы, приемы формирования;

- 4.3. Анализ фрагмента видеоурока;
- 4.4. Моя мотивация обучения в вузе: самодиагностика
5. *Эмоционально-волевые характеристики личности:*
  - 5.1. Мир человеческих эмоций: характеристики эмоций, функции эмоций, виды эмоций и их выражение; эмоциональные свойства личности;
  - 5.2. Теории эмоций;
  - 5.3. Воля: понятие, функции; полевое и волевое поведение; структура волевого действия;
  - 5.4. Воспитание воли;
  - 5.5. Моя «эмоциональная мелодия»: самодиагностика;
  - 5.6. Волевые свойства личности: самодиагностика.
6. *Внимание и память в системе познавательной деятельности обучающихся:*
  - 6.1. Внимание: функции, виды, свойства. Управление вниманием на уроке;
  - 6.2. Память: виды, процессы. Состав мнемических действий. Характеристики и закономерности памяти. Учет закономерностей памяти школьников на уроке;
  - 6.3. Индивидуальные характеристики внимания: самодиагностика.
  - 6.4. Индивидуальные характеристики памяти: самодиагностика
7. *Интеллект и креативность:*
  - 7.1. Интеллект: понятие, модели интеллекта, искусственный интеллект;
  - 7.2. Теории интеллекта и интеллектуального развития;
  - 7.3. Теория множественного интеллекта Г. Гарднера;
  - 7.4. Разработка фрагмента урока с учетом типов интеллекта по Гарднеру.
  - 7.5. Креативность личности: самодиагностика.
8. *Индивидуально-психологические особенности личности:*
  - 8.1. Темперамент: понятие, типология, психологические характеристики личности по типу темперамента. Индивидуальный стиль деятельности;
  - 8.2. Способности: определение, классификация видов способностей, уровни развития;
  - 8.3. Характер: структура, свойства характера, связь с темпераментом. Подходы отечественных и зарубежных ученых к классификации типов характера.
  - 8.4. Индивидуальный профиль моей личности: самодиагностика
9. *Возрастные особенности школьников:*
  - 9.1. Психологический портрет младшего школьника: когнитивные, психосоциальные и личностные особенности;
  - 9.2. Психологический портрет подростка: когнитивные, психосоциальные и личностные особенности;
  - 9.3. Психологический портрет старшего школьника: когнитивные, психосоциальные и личностные особенности;
  - 9.4. Анализ фрагмента художественного фильма: психологические характеристики героев.
10. *Инклюзивное образование детей с сенсорными нарушениями:*
  - 10.1. Психолого-педагогическая характеристика обучающихся с нарушениями слуха;
  - 10.2. Психолого-педагогическая характеристика обучающихся с нарушениями зрения;
  - 10.3. Особые образовательные потребности обучающихся с нарушениями слуха и зрения: общие и специфичные;
  - 10.4. Адаптивная образовательная среда: специальные условия для получения образования обучающимися с сенсорными нарушениями;

- 10.5. Ассистивные технологии для лиц с нарушениями слуха и зрения;
- 10.6. Правила педагогического взаимодействия обучающимися с нарушениями слуха и зрения.
11. *Инклюзивное образование детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата*
  - 11.1. Психолого-педагогическая характеристика обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата;
  - 11.2. Особые образовательные потребности обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата;
  - 11.3. Адаптивная образовательная среда: специальные условия для получения образования обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата;
  - 11.4. Ассистивные технологии для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата;
  - 11.5. Правила педагогического взаимодействия обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата.
12. *Инклюзивное образование детей с тяжелыми нарушениями речи*
  - 12.1. Психолого-педагогическая характеристика обучающихся с тяжелыми нарушениями речи;
  - 12.2. Особые образовательные потребности обучающихся с тяжелыми нарушениями речи;
  - 12.3. Адаптивная образовательная среда: специальные условия для получения образования обучающимися с тяжелыми нарушениями речи.
  - 12.4. Ассистивные технологии для лиц с тяжелыми нарушениями речи;
  - 12.5. Правила педагогического взаимодействия обучающимися с тяжелыми нарушениями речи.
13. *Инклюзивное образование детей с интеллектуальными нарушениями и с задержкой психического развития*
  - 13.1. Психолого-педагогическая характеристика обучающихся с интеллектуальными нарушениями;
  - 13.2. Психолого-педагогическая характеристика обучающихся с задержкой психического развития;
  - 13.3. Особые образовательные потребности обучающихся с интеллектуальными нарушениями с задержкой психического развития: общие и специфические;
  - 13.4. Адаптивная образовательная среда: специальные условия для получения образования обучающимися с интеллектуальными нарушениями и с задержкой психического развития;
  - 13.5. Правила педагогического взаимодействия с обучающимися с интеллектуальной недостаточностью.
14. *Инклюзивное образование детей с расстройствами аутистического спектра*
  - 14.1. Психолого-педагогическая характеристика обучающихся с расстройствами аутистического спектра;
  - 14.2. Особые образовательные потребности обучающихся с интеллектуальными расстройствами аутистического спектра;
  - 14.3. Адаптивная образовательная среда: специальные условия для получения образования обучающимися с расстройствами аутистического спектра;
  - 14.4. Правила педагогического взаимодействия обучающимися с расстройствами аутистического спектра.
15. *Инклюзивная культура образовательной организации*
  - 15.1. Риски стигматизации и буллинга лиц с ограниченными возможностями здоровья; проявления интолерантного отношения в инклюзивном классе (группе);
  - 15.2. Профилактика стигматизации и буллинга;
  - 15.3. Уроки доброты: структура, методик проведения для разных возрастных групп;
  - 15.4. Тренинговые упражнения на принятие Другого.

## Практические работы

**Практическая работа №1 «Как реализуется дидактический принцип природосообразности в обучении школьников?»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание проанализировать урок (видеозапись) с точки зрения психологически грамотного проектирования и проведения урока.

В работе должны быть освещены следующие пункты:

- учет закономерностей внимания школьников при построении урока и организации учебной деятельности;
- учет закономерностей восприятия школьников при построении урока и организации учебной деятельности;
- учет закономерностей памяти школьников при построении урока и организации учебной деятельности;
- учет закономерностей процессов представления и воображения младших школьников при построении урока и организации учебной деятельности;
- учет закономерностей мышления младших школьников при построении урока и организации учебной деятельности.

Исходными материалами для выполнения задания являются: схемы психологического анализа урока; литературные источники; интернет-ресурсы.

По итогам психологического анализа урока студенты дают рекомендации по оптимизации «психологической канвы» урока.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

**Практическая работа № 2 «Проектирование и реализация воспитательного мероприятия в инклюзивном классе»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание разработать сценарий внеклассного мероприятия (классного часа, мастер-класса, виртуальной экскурсии, образовательного квеста и др.) с учетом возрастных, индивидуально-психологических особенностей обучающихся, в том числе особых образовательных потребностей, провести занятие в инклюзивном классе, осуществить саморефлексию профессиональной деятельности и общения с точки зрения реализации принципа природосообразности в образовательном процессе.

Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Педагогика и адаптивная психология» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Педагогика и адаптивная психология» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://spektr.kantiana.ru/">lms-3.kantiana.ru</a> , <a href="https://spektr.kantiana.ru/">https://spektr.kantiana.ru/</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 16 баллов и более; *«хорошо»* – 10-15 баллов; *«удовлетворительно»* – 6-9 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-5 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта.	Проблема раскрыта не	Проблема раскрыта.	Проблема раскрыта

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
	Отсутствуют выводы.	полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Экзамен по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	15
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	45
Тестирование	40

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-66	3
67-82	4

83-100	5
--------	---

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Тришина, О. Ю. Психология и педагогика : учебное пособие / О. Ю. Тришина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 115 с. — ISBN 978-5-00137-006-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115168>.

### **Дополнительная литература:**

1. Журавлев В.И. Основы педагогической конфликтологии: Учебник для студ.пед.уч.заведений/ В. И. Журавлев. - Москва: Рос. пед. агентство, 1995.
2. Маклакова А.Г. Психология и педагогика. Военная психология: учеб. для курсантов высших военно - учебных заведений м - ва обороны РФ/ под ред. А. Г. Маклакова. - Москва: Питер, 2004. - 463 с. - (Учебник для вузов).
3. Осадчук, О. Л. Педагогика и психология профессионального образования. Практикум : учебное пособие / О. Л. Осадчук. — Омск : СибАДИ, 2020. — 288 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/149546>.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Педагогика и адаптивная психология» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);

–открытые интернет-источники:

- <http://edu.gov.ru/> – официальный сайт Министерства просвещения РФ;
- <http://edu.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства образования Калининградской области.;
- <https://fgosreestr.ru/> – Реестр примерных основных общеобразовательных программ;
- <https://inclusion24.ru/> - Инклюзивный портал «Все включены».

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Педагогика и адаптивная психология» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

**Практическая работа №1 «Как реализуется дидактический принцип природосообразности (возрастосообразности) в обучении школьников?»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание проанализировать урок (видеозапись урока) с точки зрения психологически грамотного проектирования и проведения урока (табл. 1). Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

Таблица 1 – Схема психологического анализа урока

Школа \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

<b>1. Анализ деятельности педагога. Информационная функция</b>
--

1. Объяснение материал (точность, логичность, умение вы-	
--	--

делять главное, доступность, опора на жизненный опыт учащихся, связь с другими предметами и практикой)	
2. Умение прогнозировать усвоение информации обучающимися (да / нет)	
<b>2. Перцептивная функция педагога</b>	
1. Умение воспринимать психические состояния обучающихся (активное состояние, утомление, тревогу, неуверенность, апатию)	
<b>3. Коммуникативная функция педагога</b>	
1. Проявления общения (педагогический такт, выразительность речи, мимика, умение устанавливать контакт с классом в целом / обучающимися с ОВЗ)	
<b>4. Организаторская функция педагога</b>	
1. Организация педагогом собственной деятельности на протяжении всего урока	
2. Организация индивидуальной и коллективной познавательной деятельности обучающихся, в т. числе с ОВЗ; поддержание дисциплины на всех этапах урока	
<b>5. Функция контроля</b>	
1. Способы контроля усвоения информации	
2. Объективность оценок, даваемых учителем	
3. Своевременность оценок, даваемых учителем	
6. Анализ деятельности обучающихся.	
<b>6. Анализ деятельности обучающихся. Организация внимания</b>	
1. Достаточно ли быстро (от 1-2 до 5 минут) педагог овладел вниманием класса?	
2. Какие приемы и средства использовал педагог для привлечения и сосредоточения внимания обучающихся?	
3. Были ли на уроке невнимательные обучающиеся (% невнимательных)?	
4. Причины невнимательности	
5. На какой минуте урока наступало понижение уровня внимательности?	
<b>7. Организация педагогом восприятия учебного материала?</b>	
1. Какими приемами и средствами (логичная структура изложения, смысловое расчленение, выделение основных положений, практическая значимость, наглядность) педагог активизировал восприятие?	
<b>8. Активизация памяти обучающихся</b>	
1. Чем стимулировалось запоминание материала (наглядные средства, опорные сигналы, использование образов, сравнений, последовательность, логичность изложения, эмоциональность)?	
2. Что сделал педагог, чтобы учебный материал был удоб-	

ным для восприятия?	
<b>9. Активизация мышления обучающихся</b>	
1. Как педагог организовал мышление обучающихся на уроке и чем стимулировал его творческий характер (проблемное изложение, постановка вопросов обучающимися, поиск обучающимися противоречий в изложенном материале)?	
2. Какие приемы умственной деятельности использовали обучающиеся на уроке (анализ, сравнение, выделение существенных признаков, обобщение, классификация, формулировка выводов)?	
3. Какие качества ума формировались на уроке (самостоятельность, критичность, гибкость, быстрота мысли, глубина ума, широта ума)?	
4. Какие качества ума проявлялись на уроке (самостоятельность, критичность, гибкость, быстрота мысли, глубина ума, широта ума)?	
<b>10. Организация воображения</b>	
1. Были ли на уроке ситуации, требовавшие активизации воображения	
2. Какой вид воображения появлялся на уроке (воссоздающее, творческое)	
3. Как учитель стимулировал проявление творческого воображения?	
<b>11. Отношение обучающихся к уроку</b>	
1. Характер отношения (положительное, отрицательное, безразличное, заинтересованное)	
2. Устойчивость отношения обучающихся к уроку (на этапах урока)	

Исходными материалами для выполнения задания являются: литературные источники, интернет-ресурсы.

Например: Познавательные процессы и способности в обучении / под ред. В. Д. Шадрикова. – М.: Просвещение, 1990. – 140 с. – Режим доступа: [https://shabanovatl.files.wordpress.com/2013/08/cognitive\\_processes\\_sh.pdf](https://shabanovatl.files.wordpress.com/2013/08/cognitive_processes_sh.pdf)

**«Практическая работа № 2 «Проектирование и реализация воспитательного мероприятия в инклюзивном классе»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание разработать сценарий внеклассного мероприятия (классного часа, мастер-класса, виртуальной экскурсии, образовательного квеста и др.) с учетом возрастных, индивидуально-психологических особенностей обучающихся, в том числе особых образовательных потребностей, провести занятие в инклюзивном классе, осуществить саморефлексию профессиональной деятельности и общения с точки зрения реализации принципа природосообразности в образовательном процессе (табл. 2).

Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

Таблица 2 – Схема анализа внеклассного мероприятия

Школа \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

План анализа	Содержание анализа
1. Тема воспитательного мероприятия	Актуальность, четкость формулировки. Отражение содержания. Место в системе воспитательной работы. Обусловленность темы
2. Воспитательные задачи	Доступность формулировки, конкретность и возможность осуществления. Соответствие общим воспитательным задачам, уровню развития классного коллектива, возрастным особенностям, в т.ч. особым образовательным потребностям обучающихся
3. Подготовка к мероприятию	Заинтересованность, активность, самостоятельность, роль актива, обсуждение с классным руководителем класса
4. Содержание мероприятия	Соответствие теме, задачам, логика
5. Познавательная ценность содержания	Получают новые знания, расширяют известные, совершенствуют умения и навыки...
6. Воспитательная ценность содержания	Воспитывает качества личности..., формирует..., способствует развитию чувств...
7. Соблюдение принципов воспитания	
8. Методы и средства воспитательного воздействия	Соответствие поставленным задачам, содержанию, возрасту и особенностям психофизического развития обучающихся, уровню их подготовленности и воспитанности
9. Организация мероприятия	Структура, логика этапов. Соблюдение особенностей избранной темы. Организационное начало (приветствие, готовность обучающихся, психологический настрой, оформление помещения...), четкость этапов, распределение времени
10. Эмоциональная насыщенность. Поведение учащихся. Поведение учителя	Средства, приемы воздействия на чувства. эмоции
11. Результативность воспитательного мероприятия. Учет возрастных, индивидуальных особенностей обучающихся, в т.ч. особых образовательных потребностей. Педагогические выводы	Степень достижения целей, задач. Достоинства, неудачи, ошибки, причины. Особенности педагогического взаимодействия с классом, отдельными обучающимися. Конкретные предложения по совершенствованию мероприятия. Общая оценка воспитательного мероприятия
12. Мои впечатления	

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Педагогика и адаптивная психология» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Педагогика и адаптивная психология» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Понятийная база в экологии и природопользовании»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** преподаватель кафедры географии океана, к.г.н., Бубнова Екатерина Сергеевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	10
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	11
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	16
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	18
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	19
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	19
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	22
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	22

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Понятийная база в экологии и природопользовании».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Понятийная база в экологии и природопользовании» является повышение исходного уровня владения иностранным языком и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в областях профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с особенностями изменения геосфер Земли под воздействием природных и антропогенных факторов;
- ознакомить студентов с географическими, экологическими и другими аспектами устойчивого развития;
- сформировать у студентов умения анализировать изменения природных и природно-техногенных геосистем под влиянием природных и антропогенных факторов и прогнозировать их возможное развитие;
- сформировать у студентов навыки оценки геоэкологических ситуаций, разработки системы мер по сохранению природных комплексов в целом и отдельных их компонентов;
- сформировать у студентов навыки решения конкретных задач (кейсов) в области устойчивого развития.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Владеет навыками использования языковых средств для достижения профессиональных целей УК-4.3 Понимает устную речь на иностранном языке, ведет диалог общего и делового характера.	<b>Знает</b> основную академическую терминологию английского языка в области экологии и природопользования. <b>Умеет</b> понимать содержание профессиональных и академических текстов на английском языке. <b>Владеет</b> английским языком на уровне, позволяющем вести профессиональную коммуникацию.
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы приклад-	ПКС-8.1. Оценивает состояние и изменение компонентов природных и	Знать: основную профессиональную и академическую терминологию английского языка в области экологии и природопользования.

	ной и региональной экологии в профессиональной деятельности	антропогенных систем ПКС-8.2. Выявляет региональные особенности проявления проблем в области экологии и природопользования ПКС-8.3. Разрабатывает мероприятия по оптимизации природопользования и охране окружающей среды	<b>Умеет</b> представлять доклады о собственной профессиональной и академической деятельности на английском языке. <b>Владеет</b> навыками адекватного реагирования в ситуациях академического и профессионального общения
--	---	---	---

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Понятийная база в экологии и природопользовании» входит в блок ФТД факультативных дисциплин (ФТД.01) подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 4-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-4	Иностранный язык	Понятийная база в экологии и природопользовании	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
ПКС-8	–	Понятийная база в экологии и природопользовании	Экология и природопользование в Балтийском регионе

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Понятийная база в экологии и природопользовании» составляет 2 зачетные единицы (72 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>20,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>18</b>
в т. числе:	

Лекции	–
Практические занятия	18
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>2</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	51,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Вводная лекция. Входное тестирование.	8,25	–	2	–	0,25	–	–	6
Тема 2. Основные понятия природопользования – терминологический словарь.	8,25	–	2	–	0,25	–	–	6
Тема 3. Научные основы рационального природопользования и охраны окружающей среды.	8,25	–	2	–	0,25	–	–	6
Тема 4. Основные мировые экологические проблемы.	8,25	–	2	–	0,25	–	–	6
Тема 5. Концепция устойчивого развития.	8,25	–	2	–	0,25	–	–	6
Тема 6. Опыт рационального природопользования за рубежом.	8,25	–	2	–	0,25	–	–	6
Тема 7. Экологический мониторинг.	8,25	–	2	–	0,25	–	–	6
Тема 8. Региональные экологические проблемы Калининградской области.	8,25	–	2	–	0,25	–	–	6
Тема 9. Международный опыт и сотрудничество в сфере охраны окружающей среды и рационального природопользования.	5,75	–	2	–	–	–	–	3,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72 часа/23Е</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>2</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>51,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

## Содержание дисциплины

### 1. ВВОДНАЯ ЛЕКЦИЯ. ВХОДНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ.

Расширение и углубление экологии. Появление научного направления «геоэкология». За шестьдесят пять лет развития понятие геоэкология превратилось в мощное научное направление с самостоятельным междисциплинарным подходом к исследованию природных систем Земли, как в спонтанном режиме развития, так и в условиях антропогенных нагрузок. В последнее двадцатилетие произошло существенное обновление геоэкологической парадигмы - геоэкология понимается как наука о взаимодействии человеческого общества и природы, а главным ориентиром становится исследование геосистем как жизненной среды человечества. Но эти изменения не привели к появлению новой понятийно-терминологической базы. Большинство понятий и терминов в геоэкологии заимствовано из географии, особенно физической, ландшафтной экологии, ландшафтоведения, экологии, экзогеодинамики, климатологии, геоморфологии, гидрологии, биогеоценологии. Утверждение геосистемной парадигмы, сформулированной В.Б. Сочавой, несколько оживила поиски понятий, адекватных предмету исследования. Прорывом в понятийно-терминологическом облике геоэкологии стало издание в 1982 году толкового словаря "Охрана ландшафтов" под редакцией В.С. Преображенского.

Природопользование существовало с тех пор, как появился человек, но понятие "природопользование" молодо. В русскоязычной литературе оно появилось в "Очерках природопользования" Ю.Н. Куражковского, вышедших в 1969 году (доложено в 1958 г.). Этапным для понятийно-терминологического оформления природопользования стал бестселлер конца XX века "Природопользование. Словарь-справочник", созданный Н.Ф. Реймерсом. В предисловии к книге отмечено, что "+предлагаемый словарь можно считать "экологическим" +тем более что экология - одна из фундаментальных опор природопользования". С этим можно согласиться, если принять во внимание очень большое насыщение словаря биоэкологическими терминами. Но традиционная экология, как показал В.И. Булатов в своем обзоре "Российская экология на рубеже XX века", является только одним из 10 блоков метаэкологии. Дальнейшее развитие теоретических основ природопользования показало, что использование природно-ресурсного потенциала должно опираться на представление о пространственно-временной организации его носителей - геосистем. Это означает, что решение проблем природопользования должно базироваться на комплексном изучении процессов, протекающих в ландшафтно-экологической среде. В центре внимания природопользования находятся не экосистемы, а ландшафты, выступающие как ресурсорасполагающая, ресурсовоспроизводящая и средовоспроизводящая система, полезность свойств которой определяется потребностями общества.

### 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ — ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ.

Основные понятия природопользования: природопользование, рациональное и нерациональное природопользование, основные принципы рационального природопользования, экологизация производства.

### 3. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Понятие и предмет экологического права: экологическое право как отрасль права, экологическое право как отрасль знаний, экологическое право как учебная дисциплина. Система экологического права: общая, особенная и специальная части.

Основные понятия ресурсоведения: природные (естественные) ресурсы, природные условия, средства и предметы труда. Критерии включения элементов природы в состав ресурсов.

Понятие научной классификации природных ресурсов. Основные классификации природных ресурсов: природная (естественная), по интенсивности использования, экологическая, по принадлежности к соответствующим геосферам Земли, по характеру использования в производственной и непроизводственной сферах, экономическая (хозяйственная), рыночная.

Понятие «природно-ресурсный потенциал». Величина природно-ресурсного потенциала и факторы ее определяющие: численность природных ресурсов, количественные и качественные их характеристики, комплексность использования. Основные направления и типы оценок природно-ресурсного потенциала.

#### **4. ОСНОВНЫЕ МИРОВЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ.**

Изменение климата Земли; загрязнение воздушного бассейна; разрушение озонового слоя; истощение запасов пресной воды и загрязнение вод Мирового океана; загрязнение земель, разрушение почвенного покрова; оскудение биологического разнообразия и др.

#### **5. КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.**

Устойчивое развитие (sustainable development) — концепция, зародившаяся в 1970-1980 годы на фоне признания мировым сообществом проблем развития общества и науки, ограниченности природных ресурсов и экологической обстановки.

Условно говоря, устойчивое развитие — это такое развитие, при котором текущая деятельность и удовлетворение потребностей современного общества не наносит вреда для последующих поколений, а находит баланс между ними. Именно в такой формулировке в 1987 г. в докладе комиссии ООН по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее» впервые прозвучало название концепции.

Сейчас, под «устойчивым развитием» понимают экономический рост, который не наносит вреда окружающей среде, и способствует разрешению социальных проблем, находя баланс между экономическим, экологическим и социальным развитием.

#### **6. ОПЫТ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ЗА РУБЕЖОМ.**

Особенности ландшафтной структуры (географических поясов, секторов, зональных типов ландшафтов, равнинных и горных ландшафтов), создающие специфические природно-ресурсные потенциалы. Антропогенные факторы формирования современных ландшафтов.

Исторические этапы хозяйственного освоения ландшафтов зарубежной Европы. Экологический кризис присваивающего (загонная система охоты и собирательство) хозяйства, неолитическая революция и распространение производящего хозяйства. Постепенная замена естественной растительности вторичными насаженными лесами, агроландшафтами (пашнями, культурными лугами, улучшенными пастбищами, плантациями), застройками и коммуникациями.

Региональные системы природопользования на территории Европы.

Исторические, природно-ресурсные и социально-экономические факторы формирования региональных систем природопользования на территории Европы. Общее техногенное преобразование природной среды зарубежной Европы. Природно-хозяйственный баланс территории, особенности организации территории, их соотношение с региональными системами природопользования.

Северная Европа. Лесохозяйственная и водохозяйственная специализация освоения природно-ресурсного потенциала в Скандинавии. Лесохозяйственные системы, лесовосстановление и лесомелиорации. Антропогенное повышение плодородия бурых и дерново-подзолистых почв. Основные экологические проблемы: трансграничный перенос газообразных поллютантов, поражение и гибель лесов и озерной биоты в результате выпадения кислотных осадков.

Западная и Центральная Европа. Интенсивное полиструктурное индустриальное производство и урбанизация в условиях резкого дефицита водных, земельных, минеральных, лесных ресурсов. Экологические проблемы в горнодобывающих районах. Проблема твердых, жидких и газообразных отходов.

Особенности землепользования и организации территории в 'зоне широколиственных лесов, в степной и лесостепной зонах умеренного пояса. Окультуривание почв и искусственное повышение продуктивности агроценозов. Деграционные процессы в почвах и землях. Сведения лесов и их поражение кислотными осадками. Усиление роли природоохранных мероприятий. Приоритетное значение средоохранных и ресурсовоспроизводящих функций ландшафтов. Экологические ресурсы региона, их специфика. Международная деятельность по защите и восстановлению природы и природных ресурсов.

Южная Европа. Контрастность природопользования в странах Южной Европы. Районы и зоны индустриального производства и интенсивного сельского хозяйства и маргинальные районы экстенсивного аграрно-пастбищного хозяйства. Особенности природно-ресурсного потенциала ландшафтов Европейского Средиземноморья: недостаточность минерального (особенно - топливного) сырья, водных запасов, удобных земель, продуктивных почв, лесов, влагообеспеченности. Обострение экологических проблем, обусловленное несоответствием между естественным функционированием неустойчивых ландшафтов европейских субтропиков и усилением слабо контролируемых антропогенных нагрузок. Применяемые мелиорации (водные, химические, агротехнические, лесохозяйственные и др.). Примеры негативных и позитивных последствий современного хозяйственного освоения ресурсов в странах Южной Европы.

#### **7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ.**

Основные научные понятия и теоретические основы экологического мониторинга. Определение экологического мониторинга и его задачи. Общие представления о мониторинге окружающей среды. Научные основы экологического мониторинга. Значение работ И. П. Герасимова, И. А. Израэля в разработке теории экологического мониторинга. Виды экологического мониторинга, принципы их классификаций. Международные и национальные программы мониторинга окружающей среды. Законодательная основа экологического мониторинга в Российской Федерации.

Загрязнение окружающей среды: определение, виды, экологические последствия загрязнения. Санитарно-гигиенические нормативы, порог вредного воздействия. Критерии определения класса опасности загрязняющих веществ. Научнотехнические нормативы воздействия на окружающую среду.

#### **РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.**

Загрязнение водных ресурсов, неконтролируемые свалки твердых бытовых отходов, абразия берегов, строительство в береговой зоне.

#### **8. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И СОТРУДНИЧЕСТВО В СФЕРЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.**

Межправительственные экологические организации

Большой вклад в решение проблем охраны окружающей среды вносит ООН. В природоохранной деятельности участвуют все ее главные органы и специализированные учреждения.

Специализированные учреждения ООН в сфере охраны окружающей среды:

ЮНЭП (от англ. UNEP — United Nations Environmental Program — Программа ООН по окружающей среде) осуществляется с 1972 г. и является основным вспомогательным органом ООН. Через Экономический и Социальный совет ЮНЕП ежегодно представляет доклады о своей деятельности Генеральной Ассамблее ООН.

ЮНЕСКО (от англ. UNESCO — United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization — Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры) существует с 1946 г. с целью содействия миру и международной безопасности, сотрудничества между государствами в области просвещения, науки и культуры. Наиболее известным направлением в деятельности является научная программа «Человек и биосфера» (МАЕ), принятая в 1970 г.

ФАО (от англ. FAO — Food and Agricultural Organization UN — Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН), образованная в 1945 г., занимается вопросами продо-

вольственных ресурсов и развития сельского хозяйства в целях улучшения условий жизни народов мира.

ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения), созданная в 1946 г., имеет главной целью заботу о здоровье людей, что непосредственно связано с охраной окружающей среды.

ВМО (Всемирная метеорологическая организация) — учреждена как специализированное учреждение ООН в 1951 г., природоохранные функции которой прежде всего связаны с глобальным мониторингом окружающей среды, в том числе:

оценка трансграничного переноса загрязняющих веществ;  
изучение воздействия на озоновый слой Земли.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы практических занятий;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Вводная лекция. Входное тестирование.	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование
Тема 2. Основные понятия природопользования – терминологический	УК-4 ОПК-8	УК-4.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презент-

словарь.		ОПК-8.3		тации
Тема 3. Научные основы рационального природопользования и охраны окружающей среды.	УК-4 ОПК-8	УК-4.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема 4. Основные мировые экологические проблемы.	УК-4 ОПК-8	УК-4.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	аудиторный внеаудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации;
Тема 5. Концепция устойчивого развития.	УК-4 ОПК-8	УК-4.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	аудиторный внеаудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации;
Тема 6. Опыт рационального природопользования за рубежом.	УК-4 ОПК-8	УК-4.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 7. Экологический мониторинг.	УК-4 ОПК-8	УК-4.3 ОПК-8.1 ОПК-8.3	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 8. Региональные экологические проблемы Калининградской области.	УК-4 ОПК-8	УК-4.3 ОПК-8.2 ОПК-8.3	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 9. Международный опыт и сотрудничество в сфере охраны окружающей среды и рационального природопользования.	УК-4 ОПК-8	УК-4.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	Зачтено/не зачтено	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	100 балльная	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных

			или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.
--	--	--	--

### Вопросы для тестирования

К теме 1:

#### Вариант 1

1. When the sun is overhead at the equator, the following occurs.
  - *The length of the day is equal to the length of the night.*
  - There are longer days and shorter nights.
  - There are shorter days and longer nights.
  
2. What lines in the grid are east-west?
  - longitude
  - prime meridian
  - **meridians**
  - latitude
  
3. The name of ground that is permanently Frozen.
  - iceberg
  - glacier
  - *permafrost*
  - timberline
  
4. The complex of physical, chemical, and biotic factors (as climate, soil, and living things) than act upon an organism or an ecological community and ultimately determine its form and survival is
  - **Ecosystem**
  - Nature
  - Environment
  - Conservation
  
5. What global environment issues are important for our society? (more than 1 )
  - **Urbanization**
  - **Pollution**
  - Local infrastructure
  - The act of deliberation
  
6. How should the world community be involved into solving global environment problems?
  - by conferences
  - **by international cooperation**
  - by local conventions

- by communication
7. What are the ways people influence the environment? (more than 1)
- **by agriculture**
  - by food crisis
  - by environmental problems
  - **by pollution**
8. What are the most hazardous side-effects of improvement of the environment?
- Biodiversity
  - **Irreversible changes**
  - Hormone-mimetic pollutants
  - Endocrine disruptors
9. Ecosystem is
- any of the distinct types of material of which animals or plants are made
  - excessive richness of nutrients in a lake or other body of water which causes a dense growth of plant life
  - **the complex of a community of organisms and its environment functioning as an ecological unit**
  - energy sources including biomass, hydropower, wind, solar, tidal, wave and geometrical technologies
10. Acidification is
- burning of fossil fuels
  - one of the parameters defining quality of water, meaning ability of water to interact with the strong basis
  - **one of the major agrochemical indexes**
  - complex multicomponent pollution of nature as a whole by harmful elements, including poisonous and extremely poisonous ones.

## **Вариант 2**

1. What is photosynthesis:
- dead organic matter
  - decay, deterioration, becoming worse
  - spillage, passing out of container
  - **a feeding relationship in an ecosystem.**
2. What processes cause extinction of animal species?
- direct attack by people
  - **destruction of their habits**
  - predators attack
  - global warming

3. What does the term “reutilization” mean
  - waste formed during agricultural production
  - hard waste products not utilized in everyday life, formed as a result of amortisation of subjects of housekeeping and life of people
  - **use of industrial-household waste as an initial product for other manufacture**
  - products and machines which have lost the consumer properties as a result of wearing and became obsolete
  
4. Legal instruments in conservation help society
  - to control the activity of individuals
  - to plan towns and countries
  - **to implement quality standards**
  - to apply economic instruments
  
5. There will be a net acidifying effect only to the extent that
  - some sensitive plant species are eliminated
  - aluminium ions are freed through the weathering of the soil
  - **the nitrogen is not taken by the plants but leached out**
  - the resistance to acidification is low
  
6. A factor or a set of factors (for example, burdening, instability, destruction, pollution and infection), harmfully influencing on natural habitat stand for
  - shock ecological
  - **threat ecological**
  - standards(s) the nature
  - tails
  
7. In which way is the Baltic Sea special?
  - by peoples
  - natural history of the region
  - environmental problems
  - **salinity**
  
8. Geoecosystem is characterized by
  - Specificity of geochemical environment, which depend on a number of factors: pH, salinity, chloride, carbonate values etc.
  - pollution caused by some natural, normally catastrophic reasons (volcanic eruption, a mudflow etc.)
  - a combination of a green planting with roads, avenues and reservoirs, intended for decoration and district improvement where people rest
  - **an area managed or controlled by man being a site of landscape sphere with characteristic processes of heat and moisture exchange with accurate borders**
  
9. Ecosystem ecology is concerned with

- waste disposal
- decomposing organic matter
- **flow of energy and circulation of matter in a whole ecosystem**
- agriculture, forestry, fishing and others

10. What resources can be abused or overused?

- alternative resources
- hazardous resources
- renewable resources
- **nonrenewable resources**

### Перечень тем семинаров и презентаций

Основные мировые экологические проблемы:

- изменение климата Земли;
- загрязнение воздушного бассейна;
- разрушение озонового слоя;
- истощение запасов пресной воды и загрязнение вод Мирового океана;
- загрязнение земель,
- разрушение почвенного покрова;
- оскудение биологического разнообразия.

Устойчивое развитие в странах Европы:

- Великобритания
- Швеция
- Словения
- Франция
- Италия
- Норвегия
- Литва

Устойчивое развитие в странах Южной и Северной Америки:

- США
- Канада
- Бразилия
- Аргентина
- Венесуэла
- Мексика
- Перу

Примеры осуществления экологического мониторинга на территории Российской Федерации

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Понятийная база в экологии и природопользовании» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Понятийная база в экологии и природопользовании» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсужде-	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных

		ния представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	тем для проведения семинара
2	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 16 баллов и более; *«хорошо»* – 10-15 баллов; *«удовлетворительно»* – 6-9 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-5 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point.	Использованы технологии Power Point	Использованы технологии Power Point. Не	Широко использованы технологии

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
	Больше 4 ошибок в представляемой информации.	частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	более 2 ошибок в представляемой информации.	(Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

**Зачет по дисциплине** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	Зачтено/не зачтено
Тестирование	100

#### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

##### **Основная литература:**

1. Веселовская, Н. Г. Английский язык для направления «Экология и природопользование». English for specialization «Environmental problems of nature resources use» : учебное посо-

бие / Н. Г. Веселовская, Ю. В. Ефтина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-5035-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131051>.

#### Дополнительная литература:

1. Минакова, Л. Ю. English in Biology and Ecology / Английский в сфере биологии и экологии : учебное пособие / Л. Ю. Минакова, А. В. Пилюкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Томск : ТГУ, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-94621-746-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112919>.
2. Войтик, Н. В. Иностранный язык в профессиональной коммуникации (английский) : учебно-методическое пособие / Н. В. Войтик, О. А. Бабич. — Тюмень : ТюмГУ, 2018. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/117873>.

#### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Понятийная база в экологии и природопользовании» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);

–открытые интернет-источники:

- Хельсинкская комиссия (<https://helcom.fi/>);
- Сайт ООН (<https://www.un.org/en/>);
- Youtube (<https://www.youtube.com/>);
- ResearchGate (<https://www.researchgate.net/>).

#### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

##### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем ме-

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	идеи, высказывает предположения	тоды исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### **Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Понятийная база в экологии и природопользовании» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации. Все обсуждение в ходе круглых столов происходит на английском языке.

Объем и форма представления информации в презентации:

1. Рекомендуется сжатый, информационный способ изложения материала.
2. Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: человек в среднем может одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.
3. Один слайд презентации в среднем рассчитывается на 1,5-2 минуты.
4. Для достижения наибольшей эффективности ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.
5. Желательно присутствие на слайде блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга.
6. Заголовки должны быть краткими и привлекать внимание аудитории.
7. В текстовых блоках необходимо использовать короткие слова и предложения.
8. Рекомендуется минимизировать количество предлогов, наречий, прилагательных.

9. В таблицах рекомендуется использовать минимум строк и столбцов.

10. Вся вербальная информация должна тщательно проверяться на отсутствие орфографических, грамматических и стилистических ошибок.

11. При проектировании характера и последовательности предъявления учебного материала должен соблюдаться принцип стадийности: информация может разделяться в пространстве (одновременное отображение в разных зонах одного слайда) или во времени (размещение информации на последовательно демонстрируемых слайдах).

12. Презентация должна дополнять, иллюстрировать то, о чем идет речь в докладе. С одной стороны, не должна становиться главной частью выступления, а с другой, не должна полностью дублировать материал. После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Понятийная база в экологии и природопользовании» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Понятийная база в экологии и природопользовании» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Почвоведение с основами географии почв»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Станченко Лариса Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	11
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	19
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	24
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	25
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	25
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	29
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	29

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – Почвоведение с основами географии почв

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Почвоведение с основами географии почв» является формирование у студентов знаний о происхождении, свойствах, динамике и географическом распространении почв как естественноисторических образований, и как объектов хозяйственного использования, практических навыков их применения.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с почвами, их строением, основными свойствами, генезисом и эволюцией;
- ознакомить студентов с методами изучения почв;
- ознакомить студентов с почвами разных природных зон;
- сформировать у студентов умения анализировать закономерности распространения почв и влияющие на них факторы;
- сформировать у студентов навыки решения конкретных задач (кейсов) в области почвоведения и географии почв.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенций	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования. ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> о роли почвенного покрова как компонента наземных и некоторых субаквальных экосистем, связи неоднородности почв с биоразнообразием, плодородии почв и продуктивности биоценозов, экологических функциях почвы; <b>Знает</b> происхождение почв и их место в экосистемах, факторы почвообразования, организацию, состав и свойства почв, классификацию и географию почв, особенности водного, теплового и других режимов почв; <b>Умеет</b> использовать по-

			лученные знания по предмету для обеспечения необходимой преемственности с последующими профильными курсами; выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся взаимодействия человека с окружающей средой; описывать и определять почвы при полевых натурных исследованиях; <b>Владеет</b> навыками самостоятельной работы с использованием современных научных методами познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание.
--	--	--	---

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Почвоведение с основами географии почв» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.04.14) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 3-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	География Геология с основами геоморфологии	Почвоведение с основами географии почв	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)) Производственная практика (научно-исследовательская работа)

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Почвоведение с основами географии почв» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	60,25
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	48
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	16
Лабораторные работы	16
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,3</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	47,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Всего (часы)</b>	<b>В том числе (часы)</b>							
		<b>Контактная работа</b>						<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	
		<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)</b>	<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	

Часть 1. Почвоведение								
1. Введение. Определение понятие «почва», ее биокосная природа и главные функции. Значение факторов среды в энергетике почвообразования. Участие факторов среды в динамике почвообразования.	6,3	1	1	–	0,3	–	–	4
2. Почва – многокомпонентная, полифакторная, открытая, биокосная система. Морфология почвы	9,3	2	1	2	0,3	–	–	4
3. Минералогический и гранулометрический состав почв. Физические свойства почв.	12,3	2	2	4	0,3	–	–	4
4. Органические вещества в почвах. Гумус почв. Химические свойства почв.	12,3	2	2	4	0,3	–	–	4
5. Почвенные коллоиды и поглотительная способность почв.	12,3	2	2	4	0,3	–	–	4
6. Жидкая и газовая фаза почв.	8,4	1	1	2	0,4	–	–	4
Часть 2. География почв								
1. Классификация почв и общие закономерности их распространения.	7,3	2	1	–	0,3	–	–	4
2. Почвы полярных и субполярных областей.	6,3	2	1	–	0,3	–	–	3
3. Почвы бореальных и суббореальных лесных областей.	8,3	2	1	–	0,3	–	–	5
4. Почвы лесо-лугово-степных и степных областей суббореальных поясов.	7,3	2	1	–	0,3	–	–	4
5. Почвы полупустынь и пустынь.	5,3	2	1	–	0,3	–	–	2
6. Почвы субтропического пояса. Почвы тропического пояса	7,3	2	1	–	0,3	–	–	4
7. Земельные ресурсы России и мира. Рациональное использование и охрана почв.	5,05	2	1	–	0,3	–	–	1,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/33Е</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	–	<b>0,25</b>	<b>47,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>							

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**Тема 1. Введение.** Положение почвоведения в системе фундаментальных и прикладных наук. Связь географии почв с отраслевыми разделами географической науки. Роль почвоведения и географии почв в решении актуальных проблем современности. Задачи почвоведения в связи с социально-экономическими изменениями в России. В.В. Докучаев и его значение в развитии почвоведения и географии почв.

Определение понятия "почва", ее биокосная природа и ее главные функции. Место почв в биосфере. Значение факторов среды в энергетике и динамике почвообразования. Биологический круговорот веществ в системах: почв - растение, почва - микроорганизм, почва - беспозвоночные.

**Тема 2. Почва - многокомпонентная, полифакторная, открытая биокосная система.** Почвенное плодородие. Основные функции биологического фактора в почвообразовании. Лучистая энергия Солнца, атмосферные осадки и воздух как составляющие климатического фактора почвообразования. Рельеф – перераспределитель тепла, влаги и твёрдых масс, дифференциация почв и ландшафтов в зависимости от положения в рельефе. Пред-

ставление о почвенно-геохимических сопряжениях. Время в системе факторов почвообразования. Генетические горизонты и генетический профиль почв. Система индексации почвенных горизонтов. Морфологические признаки почв. Структура почвы и физические свойства.

**Тема 3. Минералогический и гранулометрический состав почв.** Первичные минералы, степень их устойчивости в почвах. Физическое и химическое выветривание. Вторичные минералы в почвах: свойства и условия образования. Типы коры выветривания. Классификация механических элементов почв. Классификация почв по гранулометрическому составу. Происхождение минеральных горизонтов почв. Физические свойства почв.

**Тема 4. Органические и органо-минеральные вещества в почвах:** Источники органических веществ, состав опада. Агенты и процессы преобразования органических остатков в почвах. Гумус почв: состав и свойства, условия образования. Органо-минеральные соединения. Происхождение органогенных, гумусово-аккумулятивных и гумусово-иллювиальных горизонтов. Морфологические типы органического вещества почв.

**Тема 5. Почвенные коллоиды, поглотительная особенность почв.** Состав и строение почвенных коллоидов. Природа поглотительной способности почв и ее виды. Физическое состояние коллоидов. Почвенный поглощающий комплекс: его состав в зависимости от условий географической среды.

**Тема 6. Жидкая и газовая фаза почв.** Жидкая фаза почв. Категории и состояния влаги в почвах. Водно-физические свойства почв. Почвенно-гидрологические горизонты и почвенно-гидрологический профиль. Доступная и недоступная растениям влага в почвах. Состав почвенных растворов. Реакция раствора. Кислотность и щелочность почв. Буферность почв.

Газовая фаза почв. Состав почвенного воздуха; факторы, его определяющие; обмен с приземной частью атмосферы. Динамика почвенного воздуха. Воздушно-физические свойства почв.

**Тема 7. Классификация почв и общие закономерности их распространения.**

Мировое почвоведение и принципы классификации почв на примере России, США и ФАО/ЮНЕСКО. Русская школа генетической классификации почв и роль В.В. Докучаева в ее создании. Генетический профиль почвы и диагностические горизонты – основа отечественной классификации 1977 г. Новое в классификации почв России 1997, 2004 г.г. Основная цель и задачи систематики почв. Сравнительно-исторический и сравнительно-географический методы в систематике почв. Номенклатура как характеристика сути почвы, ее названия.

**Тема 8. Почвы полярных и субполярных областей**

Почвы арктические и тундрово-глеевые. Доминирование физического выветривания. Формирование *первичных примитивных* почв с маломощным щебнистым профилем, аналогов почв жарких пустынь мира. Полигональные формы криогенного микрорельефа - производные микроструктур почвенного покрова

**Тема 9. Почвы бореальных и суббореальных лесных областей.**

Формирование почв в условиях промывного режима под лесными сообществами на породах легкого состава (*подбуры* и *подзолы*), и на суглинистых породах (*подзолистые почвы, дерново-подзолистые, глеево-подзолистые, бурые лесные почвы* или *буроземы*). *Дерновые остаточно-карбонатные* почвы на кальцийсодержащих породах. *Альфегумусовые* почвы континентального сектора азиатской части России. Региональная приуроченность почв области, типичные комбинации и структуры почвенного покрова.

Внутриконтинентальные лесные и лесостепные области характеризуются полигенетиче-

ским характером почв и почвенного покрова. Господство *серых лесных почв*, приуроченных к лесным массивам или участкам, находившимся в прошлом под лесом.

**Тема 10. Почвы лесо-лугово-степных и степных областей суббореальных поясов.**

Фоновые почвы - *черноземы* (луговые степи) и *каштановые* (сухие степи). Специфика их формирования. *Солоди и солонцы* как диагносты гидроморфных в прошлом условий почвообразования, образующие с фоновыми почвами различные комбинации и СПП. *Оподзоленные, выщелоченные, типичные, обыкновенные и южные черноземы* как основные подтипы почв ЕТР. Плодородие черноземов как отражение специфических эколого-географических условий почвообразования.

**Тема 11. Почвы полупустынь и пустынь**

Генетические профили малопродуктивных бурых полупустынных и серо-бурых пустынных почв внутриконтинентальной части Евразии и Северной Америки. Диагностические признаки почв. Специфические почвенные образования с полигональной поверхностью - *такры* и *такрывидные* почвы. *Солончаки* – комплексобразующие почвы пустынных регионов.

**Тема 12. Почвы субтропического и тропического поясов.** Субтропические пустынные степи и эфемеровые полупустыни. Субтропические пустынные степи и эфемеровые полупустыни. Субтропические переменновлажные ксерофитно-лесные области. Субтропические гумидные области. Тропические и субтропические аридные области. Тропические переменновлажные саванные области. Тропические и экваториальные гумидные переменновлажные области.

**Тема 13. Земельные ресурсы России и мира. Рациональное использование и охрана почв.**

Общая характеристика земельных ресурсов. Земельные ресурсы мира. Земельные ресурсы России. Загрязнение почв. Пути сохранения земельных ресурсов. Земельная реформа.

**3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

## Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Введение. Определение понятие «почва», ее биокосная природа и главные функции. Значение факторов среды в энергетике почвообразования. Участие факторов среды в динамике почвообразования.	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	выполнение лабораторной работы
2. Почва - многокомпонентная, полифакторная, открытая, биокосная система. Морфология почвы	ОПК-1	ОПК-1.3. ОПК-1.5.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
3. Минералогический и гранулометрический состав почв. Физические свойства почв.	ОПК-1	ОПК-1.3. ОПК-1.5.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
4. Органические вещества в почвах. Гумус почв. Химические свойства почв.	ОПК-1	ОПК-1.3. ОПК-1.5	аудиторный рубежный	выполнение лабораторной работы
5. Почвенные коллоиды и поглощательная способность почв.	ОПК-1	ОПК-1.3. ОПК-1.5	аудиторный внеаудиторный	выполнение лабораторной работы, тестирование
6. Жидкая и газовая фаза почв.	ОПК-1	ОПК-1.3. ОПК-1.5	аудиторный	подготовка презентации
7. Классификация почв и общие закономерности их распространения.	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
8. Почвы полярных и субполярных областей.	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный рубежный	выполнение практической работы
9. Почвы бореальных и суббореальных лесных областей.	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный рубежный	выполнение практической работы

10. Почвы лесо-лугово-степных и степных областей суббореальных поясов.	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный внеаудиторный	выполнение практической работы; тестирование
11. Почвы полупустынь и пустынь.	ОПК-1	ОПК-1.2. ОПК-1.4.	аудиторный	подготовка презентации
12. Почвы субтропического пояса. Почвы тропического пояса	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
13. Земельные ресурсы России и мира. Рациональное использование и охрана почв.	ОПК-1	ОПК-1.3.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической/лабораторной работы	Индивидуальная	50	Лабораторная работа № 1 «Определение гранулометрического состава почв» Лабораторная работа № 2 «Определение водно-воздушных свойств почвы». Лабораторная работа № 3 «Определение видов активной и обменной кислотности почв» Лабораторная работа № 4 «Определение гидролитической кислотности почв». Лабораторная работа № 5 «Виды поглощательной способности почв». Лабораторная работа № 6 «Емкость катионного обмена почв» Практическая работа № 1 «Работа с почвенными картами. Ознакомление с принципами построения почвенных карт». Практическая работа № 2 «Изучение почвенно - географического районирования России и стран СНГ и Балтии. Выделение на контурной основе почвенно - биоклиматических единиц (областей, зон, провинций) и составление их кратких характеристик.

			Практическая работа № 3 «Картографический анализ факторов почвообразования путем построения комплексного почвенного профиля». Практическая работа № 4 «Изучение распределения почв по элементам микро- и мезорельефа»
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	10	Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	40	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

### Вопросы для тестирования

К теме 1. **Введение. Определение понятие «почва», ее биокосная природа и главные функции. Значение факторов среды в энергетике почвообразования. Участие факторов среды в динамике почвообразования.**

Вопрос 1. Когда сложилась наука о почве?

1. в 18 в.;
2. в начале 19 в.;
3. в конце 19 в.;
4. в начале 20 в.;
5. в конце 20 в.

Вопрос 2. Почву относят:

1. к минералам;
2. к животным организмам;
3. к растительным организмам;
4. все вышеперечисленное;
5. нет верного ответа.

Вопрос 3. Почва состоит:

1. из твердой фазы;
2. из жидкой фазы;
3. из газовой фазы;
4. из живой фазы;
5. все перечисленное.

Вопрос 4. Живая фаза почвы это:

1. полидисперсная органоминеральная система;
2. вода;
3. почвенный воздух;
4. населяющие почву организмы;
5. все перечисленное.

Вопрос 5. Почву населяют:

1. микроорганизмы, бактерии, грибы;
2. водоросли, простейшие;
3. насекомые;
4. дождевые черви;
5. все перечисленное.

**К теме 2. Введение. Определение понятие «почва», ее биокосная природа и главные функции. Значение факторов среды в энергетике почвообразования. Участие факторов среды в динамике почвообразования.**

Вопрос 1. Наиболее низкий уровень структурной организации почвы - это:

1. атомарный уровень;
2. кристалломолекулярный уровень;
3. уровень элементарных почвенных структур;
4. почвенный горизонт;
5. почвенный профиль.

Вопрос 2. Космические факторы жизни растений □ это:

1. солнечная энергия;
2. свет и тепло;
3. все вышеперечисленное;
4. кислород;
5. углекислый газ.

Вопрос 3. Атмосферные факторы жизни растений это:

1. кислород;
2. углекислый газ;
3. элементы питания;
4. все вышеперечисленное;
5. свет и тепло.

Вопрос 4. Сколько глобальных факторов почвообразования было установлено В.В. Докучаевым?

1. один;
2. два;
3. три;
4. четыре;
5. пять.

Вопрос 5. Сколько методов изучения почв было разработано?

1. два;
2. три;
3. пять;
4. семь;
5. восемь.

**К теме 3. Минералогический и гранулометрический состав почв. Физические свойства почв.**

Вопрос 1. Какие виды выветривания Вы знаете?

1. физическое выветривание;
2. химическое выветривание;
3. биологическое выветривание;
4. все вышеперечисленное;
5. механическое выветривание.

Вопрос 2. Какие по возрасту бывают коры выветривания?

1. современные;
2. древние;
3. ископаемые;
4. все вышеперечисленное;
5. транзитные.

Вопрос 3. По составу вещества и стадиям выветривания коры выветривания бывают:

1. обломочные;
2. засоленные;
3. сиаллитные;
4. литные;
5. все перечисленное.

Вопрос 4. В условиях умеренного климата образовались:

1. обломочные коры;
2. сиаллитные коры;
3. обломочные и сиаллитные коры;
4. засоленные коры;
5. аллитные коры.

Вопрос 5. В условиях влажного климата формируются:

1. аллитные коры;
2. обломочные коры;
3. сиаллитные коры;
4. засоленные коры;
5. все перечисленное.

**К теме 7. Классификация почв и общие закономерности их распространения.**

Вопрос 1. Наибольшая таксономическая единица почвенно-географического районирования.

1. почвенные разности;
2. почвенно-биоклиматические области;
3. почвенные зоны;
4. географические пояса

Отв. 4

Вопрос 2. Фактор почвообразования – главный в формировании плодородия почв

1. климат
2. рельеф
3. тип растительности
4. время

Отв. 3

### **К теме 8. Почвы полярных и субполярных областей.**

Вопрос 1. В условиях холодного климата с сильным переувлажнением формируются почвы

1. подзолистые
2. каштановые
3. серые лесные
4. тундрово-глеевые

Отв. 4.

### **К теме 9. Почвы бореальных и суббореальных лесных областей.**

Вопрос 1. Почвы, формирующиеся под хвойными лесами

1. подзолистые
2. серые лесные
3. дерново-подзолистые
4. каштановые

Отв. 1.

Вопрос 2. Почвы с самым сильным промывным режимом

1. подзолистые
2. каштановые
3. серые лесные
4. тундрово-глеевые

Отв. 1

Вопрос 3. Почвенный горизонт цвета золы встречается в почвах зоны

1. степей
2. полупустынь
3. тайги
4. тундры

Отв. 3

Вопрос 4. Почвы, формирующиеся под широколиственными лесами

1. подзолистые
2. серые лесные
3. дерново-подзолистые
4. каштановые

Отв. 2

Вопрос 5. Почвы, формирующиеся под смешанными лесами

1. подзолистые
2. серые лесные
3. дерново-подзолистые
4. каштановые

Отв. 3.

### **К теме 10. Почвы лесо-лугово-степных и степных областей суббореальных поя-**

**сов.**

Вопрос 1. В степной зоне при недостаточном увлажнении формируются почвы

1. подзолистые
2. каштановые

- 3. серые лесные
- 4. бурые и серо-бурые

Отв. 2.

Вопрос 2. Черноземы формируются под

- 1. травянистой растительностью сухих степей
- 2. травянистой растительностью степей и лесостепей
- 3. лиственными лесами с богатым травянистым покровом
- 4. лиственными лесами с умеренным травянистым покровом

Отв. 2

Вопрос 3. Под гумусовым горизонтом черноземных почв располагается.

- 1. глеевый горизонт
- 2. горизонт вымывания
- 3. переходный горизонт
- 4. материнская порода

Отв. 3

#### **К теме 11. Почвы полупустынь и пустынь.**

Вопрос 1. В зоне полупустынь формируются почвы

- 1. подзолистые
- 2. каштановые
- 3. серые лесные
- 4. бурые и серо-бурые

Отв. 4

#### **К теме 13. Земельные ресурсы России и мира. Рациональное использование и охрана почв.**

Вопрос 1. Основная часть сельхозугодий России располагается

- 2. Основная часть сельскохозяйственных угодий России расположена
  - 1. в зоне тайги
  - 2. в суббореальном поясе
  - 3. в степной зоне
  - 4. на северо-западе России.

### **Перечень тем семинаров и презентаций**

#### **Тема 7. Классификация почв и общие закономерности их распространения.**

- 7.1 Роль В.В. Докучаева в почвоведении как науки
- 7.2 История изучения почвоведения
- 7.3 Эрозия почв и меры борьбы с ней
- 7.4 Плодородие почв

#### **Тема 9. Почвы бореальных и суббореальных лесных областей.**

- 9.1 Бурые лесные почвы: генезис, свойства, использование
- 9.2 Серые лесные почвы: генезис, свойства, использование

#### **Тема 10. Почвы лесо-лугово-степных и степных областей суббореальных поясов.**

- 10.1 Черноземы: генезис, свойства, использование
- 10.2 Каштановые почвы: генезис, свойства, использование

## Тема 12. Почвы субтропического пояса. Почвы тропического пояса

12.1 Желтоземы: генезис, свойства, использование

12.2 Красноземы: генезис, свойства, использование

### Лабораторные работы

названия тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
<b>Лабораторная работа №1: Ознакомление с морфологическими признаками почв</b>		
Тема 2. Морфология почвы.	Изучение 12 показателей проводится с использованием почвенных образцов, рисунок в, схем, таблиц	Рабочие записи, анализ данных, заключение о генезисе почв и их плодородии
<b>Лабораторная работа №2: Определение механического состава почв</b>		
Тема 3. Минералогический и гранулометрический состав почв.	Изучение 3-х способов определения гранулометрического состава 6 образцов почв: - сухим методом, - мокрым методом, - ситовым методом	Рабочие записи, оформление рисунков, выводы о наличии песчаных и глинистых частиц анализируемых образцов
<b>Лабораторная работа №3: Изучение водопроницаемости и водоподъемной способности почв. Определение капиллярной влагоемкости почвы.</b>		
Тема 3. Физические свойства почв.	Показатели изучаются образцах почв разного состава в стеклянных трубках при прохождении воды «сверху вниз» и подъеме «снизу вверх»	Рабочие записи, построение графиков, определение коэффициента фильтрации
<b>Лабораторная работа №4: Определение гигроскопической влаги почв</b>		
Тема 3. Физические свойства почв.	Определение гигроскопической влаги в почвенных образцах путем взвешивания высушенного до постоянного веса образца.	Рабочие записи, анализ и обсуждение результатов. Оформление итогов в таблице, определение коэффициента.
<b>Лабораторная работа №5: Определение полной влагоемкости почвы</b>		
Тема 3. Физические свойства почв.	Определение полной влагоемкости почвы путём взвешивания стеклянного цилиндра с почвенным образцом до и после набухания.	Рабочие записи, анализ и обсуждение результатов. Оформление итогов в таблице, определение величины влагоемкости.

<b>Лабораторная работа №6: <i>Определение поглотительной способности почв</i></b>		
Тема 5. Почвенные коллоиды и поглотительная способность почв.	Цель – качественное определение основных типов поглощения: - химического, - механического, - физического. Работа проводится с образцами почв путем воздействия на них разных способов	Рабочие записи, анализ и обсуждение результатов. Заключение о способности почвы поглощать различные вещества
<b>Лабораторная работа №7: <i>Определение структурного состава почв</i></b>		
Тема 3. Физические свойства почв.	Изучение проводится на 4х образцах различного структурного состава методом «сухого» отсева по Н.И.Саввинову. Используют колонки сит с ячейками от 10 до 0,25 мм	Сравнительная оценка структурного состава почвенных образцов. Определение коэффициента структурированности. Оформление итогов в таблице
<b>Лабораторная работа №8: <i>Определение обменной кислотности потенциометрическим способом</i></b>		
Тема 4. Химические свойства почв. Определение pH почвы с помощью рН-метра-иономера	Проведение измерений с помощью прибора и обработка результатов. Определение величины pH.	
<b>Практическая работа № 9: <i>Изучение основных типов почв России</i></b>		
Тема 7. Классификация почв и общие закономерности их распространения.	Цель – изучить закономерности формирования почвенного покрова	Составление контурной карты
<b>Практическая работа № 10 <i>Факторы почвообразования почв полярного пояса</i></b>		
Тема 8. Почвы полярных и субполярных областей.	Выявить условия почвообразования	Заполнение таблицы, характеризующей основные факторы почвообразования
<b>Практическая работа № 11 <i>Факторы почвообразования почв бореального и суббореального поясов</i></b>		
Тема 9. Почвы бореальных и суббореальных лесных областей. Тема 10. Почвы лесолугово-степных и степных областей суббореальных поясов.	Выявить условия почвообразования	Заполнение таблицы, характеризующей основные факторы почвообразования
<b>Практическая работа № 12 <i>Факторы почвообразования субтропического и тропического поясов</i></b>		

Тема 12. Почвы субтропического и тропического поясов	Выявить условия почвообразования	Заполнение таблицы, характеризующей основные факторы почвообразования
Практическая работа 13 <i>Земельные ресурсы России и мира.</i>		
Тема 13. Земельные ресурсы России и мира. Рациональное использование и охрана почв.	Изучить разнообразие почвенного покрова России и мира	Выявить основные проблемы использования земельных ресурсов

### Практические работы

**Практическая работа № 1** «Работа с почвенными картами. Ознакомление с принципами построения почвенных карт».

**Практическая работа № 2** «Изучение почвенно - географического районирования России и стран СНГ и Балтии. Выделение на контурной основе почвенно - биоклиматических единиц (областей, зон, провинций) и составление их кратких характеристик».

**Практическая работа № 3** « Картографический анализ факторов почвообразования путем построения комплексного почвенного профиля».

**Практическая работа № 4** «Изучение распределения почв по элементам микро- и мезорельефа на основе фрагмента крупномасштабной почвенной карты Калининградской области»  
Практические работы выполняются студентами в составе групп (2-3 человека).

Выполненные работы сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Почвоведение с основами географии почв» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (защита практически и лабораторных работ);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические и лабораторные работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Почвоведение с основами географии почв» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2.	Лабораторная	Лабораторная работа выполняется студентами в составе групп (2 человека), каждая из	Структура лабораторной работы

	работа	которых получает задание. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	
3.	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2 человека), каждая из которых получает задание. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
4.	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
5.	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> , <a href="https://spektr.kantiana.ru/">https://spektr.kantiana.ru/</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка «отлично» выставляется за 16 баллов и более; «хорошо» – 10-15 баллов; «удовлетворительно» – 6-9 баллов; «неудовлетворительно» – 0-5 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
			все выводы сделаны и/или обоснованы.	литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

### Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

### Критерии и шкала оценивания практических и лабораторных работ:

Оценка *«отлично»* выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка *«хорошо»* выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет** по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	20
Выполнение лабораторных работ	30
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	10
Тестирование	40

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-66	3
67-82	4
83-100	5

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**Основная литература:**

1. Невенчанная, Н. М. География почв: учебное пособие / Н. М. Невенчанная, А. М. Гиндемит. — Омск: Омский ГАУ, 2017. — 91 с. — ISBN 978-5-89764-591-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102203>.
2. Почвоведение: учебное пособие / Л. П. Степанова, Е. А. Коренькова, Е. И. Степанова, Е. В. Яковлева; под общей редакцией Л. П. Степановой. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3174-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110926>.

**Дополнительная литература:**

1. Башкатова, Л. Н. Почвоведение: практикум: учебное пособие / Л. Н. Башкатова, Н. М. Невенчанная. — Омск: Омский ГАУ, 2020. — 67 с. — ISBN 978-5-89764-863-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153558>
2. Богданова, Л. С. Почвоведение: методические указания / Л. С. Богданова; составители Л. С. Богданова [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГУ, 2020. — 44 с. — ISBN 978-5-9239-1157-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139159>
3. Классификация почв и агроэкологическая типология земель : учебное пособие для вузов / автор-составитель В. И. Кирюшин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-6790-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152447> (дата обращения: 18.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Невенчанная, Н. М. Почвоведение: учебное пособие / Н. М. Невенчанная, Л. Н. Андриенко. — Омск: Омский ГАУ, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-89764-821-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126620>

5. Романов, Г. Г. Почвоведение с основами геологии : учебник для вузов / Г. Г. Романов, Е. Д. Лодыгин. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-5679-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152609>.
6. Шойкин, О. Д. Почвоведение: учебное пособие / О. Д. Шойкин. — Омск: Омский ГАУ, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-89764-645-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102870>

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Почвоведение с основами географии почв» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

**Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты,	Представляет результаты ис-

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	процесс исследования по заранее установленным критериям	следования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов, рефлексия и оценка</b>	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Почвоведение с основами географии почв» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Методические рекомендации к выполнению лабораторных и практических работ.**

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям необходимо ознакомиться с теоретическим материалом предстоящего занятия, ознакомиться с заданиями и рекомендациями по их выполнению, выполнить практические работы и представить итоговый отчет по каждой.

Лабораторные работы проводятся в лаборатории. Рабочее место снабжено определенным набором лабораторных принадлежностей необходимых для выполнения лабораторной работы.

**Лабораторная работа № 1** «Определение гранулометрического состава почв»

**Лабораторная работа № 2** «Определение водно-воздушных свойств почвы».

Определение высоты капиллярного поднятия воды в почве в стеклянной трубке; определение полной влагоемкости почвы.

**Лабораторная работа № 3** «Определение видов активной и обменной кислотности почв»

Определение кислотности почвенной вытяжки колориметрическим методом. Определение рН водного раствора. Определение рН солевой вытяжки.

**Лабораторная работа № 4** «Определение гидролитической кислотности почв».

**Лабораторная работа № 5** «Виды поглотительной способности почв».

Определение механической поглотительной способности почв; определение молекулярно-сорбционной (физической) поглотительной способности почв; определение ионно-сорбционной (обменной) способности почв.

**Лабораторная работа № 6** «Емкость катионного обмена почв»

Определение суммы поглощенных оснований по ускоренному методу Каппена- Гильковица (для некарбонатных почв).

Результаты лабораторной работы аккуратно оформляются в рабочей тетради в соответствии со схемой, предлагаемой в методических указаниях по изучаемой теме. Задания для самостоятельной работы: формулировка выводов лабораторной работы в тетрадях для лабораторных работ.

В процессе практических занятий по курсу студент должен получить представление о почвенных картах и научиться ими пользоваться для изучения физико-географических условий разных территорий, научиться анализировать условия почвообразования в различных регионах.

**Практическая работа № 1** «Работа с почвенными картами. Ознакомление с принципами построения почвенных карт».

**Практическая работа № 2** «Изучение почвенно - географического районирования России и стран СНГ и Балтии. Выделение на контурной основе почвенно - биоклиматических единиц (областей, зон, провинций) и составление их кратких характеристик».

**Практическая работа № 3** «Картографический анализ факторов почвообразования путем построения комплексного почвенного профиля».

**Практическая работа № 4** «Изучение распределения почв по элементам микро- и мезорельефа на основе фрагмента крупномасштабной почвенной карты Калининградской области»  
Исходными материалами для выполнения практических работ являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области»; Почвенная карта России (точка доступа: [http://soils.narod.ru/interactive/vect\\_soils.htm](http://soils.narod.ru/interactive/vect_soils.htm), <https://rosuchebnik.ru/material/pochvennaya-karta-rossii/>), Географический атлас (сборник (точка доступа <http://geo.historic.ru/geographic-atlas/st029.shtml>), Карта четвертичных отложений (точка доступа <http://evgengusev.narod.ru/laptev/zastrozhnov-2011.html>), статистические данные; литературные источники; интернет-ресурсы.

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к практическим и лабораторным работам (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практической и лабораторной работы; подготовку к сдаче практических и лабораторных работ и тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по

разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Почвоведение с основами географии почв» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Почвоведение с основами географии почв» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Шаплыгина Татьяна Владимировна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	11
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	11
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	13
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	17
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	21
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	22
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	22
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	34
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	34

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды» является формирование у студентов знаний основных норм экологического законодательства, о методах управления природопользованием и охраной окружающей среды на различных уровнях принятия решений (от национального до муниципального); практических умений и навыков использования нормативно-правовой базы в области природопользования и охраны окружающей среды.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основами правового регулирования природопользования и охраны окружающей среды, основными инструментами управления природопользованием и охраной окружающей среды и особенностями управления использованием и охраной отдельных видов природных ресурсов;
- сформировать у студентов умения использовать нормативно-правовую базу в области природопользования и охраны окружающей среды; применять на практике различные методы управления природопользованием и охраной окружающей среды;
- сформировать у студентов навыки работы с информационными справочно-правовыми системами законодательства (Гарант, Консультант Плюс и т.д.).

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет теоретические знания и практические навыки в области экологии, геоэкологии, природопользования, охраны окружающей среды, устойчивого развития для решения задач в профессиональной деятельности	<b>Имеет представление</b> об объектах и принципах природопользования и охраны окружающей среды. <b>Знает</b> основные методы охраны окружающей среды. <b>Умеет</b> ориентироваться в профессиональных источниках информации (сайты, правовые поисковые системы Гарант, Консультант Плюс и т.д.). <b>Владеет</b> навыками планирования мероприятий в области обеспечения экологической безопасности.
ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными	ОПК-4.1. Применяет знания основ федерального законодательства и нормативные правовые акты Рос-	<b>Имеет представление</b> о понятии и видах права собственности на природные ресурсы и права природопользования, о правовом регулировании природопользования и охраны окружающей среды, об ор-

	<p>правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики</p>	<p>сийской Федерации в области охраны окружающей среды, экологии и природопользования в соответствии с поставленными задачами ОПК-4.2. Имеет представление о системе государственного управления в области природопользования, методах и формах правового регулирования охраны окружающей среды, с учетом норм профессиональной этики</p>	<p>ганах государственного управления в области природопользования и охраны окружающей среды на федеральном и региональном уровне. <b>Знает</b> нормативные-правовые акты, регулирующие отношения в области природопользования и охраны окружающей среды; основы управления природопользованием и охраной окружающей среды, его цели, организацию и порядок взаимодействия с другими сферами управления; основные инструменты управления природопользованием и охраной окружающей среды и особенности управления использованием и охраной отдельных видов природных ресурсов. <b>Умеет</b> использовать нормативно-правовую базу в области природопользования и охраны окружающей среды; применять на практике различные методы управления природопользованием и охраной окружающей среды. <b>Владеет</b> навыками работы с информационными справочно-правовыми системами законодательства (Гарант, Консультант Плюс и т.д.).</p>
--	---	---	--

**1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.07.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 8-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-2	<p>Геоэкология и устойчивое развитие Основы природопользования Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду</p>	<p>Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</p>	<p>Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы</p>

	щую среду		
ОПК-4	–		

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>74,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>70</b>
в т. числе:	
Лекции	42
Практические занятия	28
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	105,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	экзамен

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Предпосылки формирования и история развития законодательства об охране	3,9	2	–	–	0,25	–	–	1,65

окружающей среды и природных ресурсов.								
Тема 2. Предмет и система права в области природопользования и охраны окружающей среды.	16,25	2	4	–	0,25	–	–	10
Тема 3. Эколого-правовые отношения. Право собственности на природные ресурсы и право природопользования.	18,25	4	4	–	0,25	–	–	10
Тема 4. Управления природопользованием и охраной окружающей среды: понятие и структура механизма.	6,25	2	–	–	0,25	–	–	4
Тема 5. Организационно-правовой механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.	50,5	16	8	–	1,5	–	–	25
Тема 6. Экономико-правовой механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.	8,25	4	–	–	0,25	–	–	4
Тема 7. Правовой механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.	8,25	4	–	–	0,25	–	–	4
Тема 8. Особенности правового регулирования использования и охраны природных ресурсов.	47,25	–	12	–	0,25	–	–	35
Тема 9. Механизм особой охраны.	8,25	4	–	–	0,25	–	–	4
Тема 10. Идеологический и общественный механизмы управления природопользованием и охраной окружающей среды.	6,25	2	–	–	0,25	–	–	4
Тема 11. Международно-правовой механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.	6,25	2	–	–	0,25	–	–	4
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180 часов/53Е</b>	<b>42</b>	<b>28</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	<b>105,65</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>							

### Содержание дисциплины

- 1. ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ОБ ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.** Понятие, объект, субъекты, задачи, виды и принципы природопользования. Концепции природопользования и их смена в связи с изменением приоритетов социально-экологического развития. Понятие, объект и принципы охраны окружающей среды. Экологические проблемы, их сущность и причины возникновения. Исторические этапы развития экологического права.

**2. ПРЕДМЕТ И СИСТЕМА ПРАВА В ОБЛАСТИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.** Понятие, предмет, методы, принципы экологического права. Источники экологического права. Система экологического права.

**3. ЭКОЛОГО-ПРАВОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ. ПРАВО СОБСТВЕННОСТИ НА ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ПРАВО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.**

Понятие экологических правоотношений. Субъекты, объекты экологических правоотношений, эколого-правовые нормы. Экологические права и обязанности граждан, права общественных объединений и других юридических лиц.

Понятие, содержание и формы права собственности на природные ресурсы. Объекты и субъекты прав собственности на природные ресурсы.

Понятие права природопользования, его виды. Принципы права природопользования. Содержание права природопользования.

**4. УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: ПОНЯТИЕ И СТРУКТУРА МЕХАНИЗМА.**

Понятие, объект, субъекты, методы, формы и функции управления природопользованием и охраной окружающей среды. Понятие и структура механизма управления природопользованием и охраной окружающей среды.

**5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.**

**5.1. Институциональные инструменты организационно-правового механизма управления природопользованием и охраной окружающей среды.** Виды управления природопользованием и охраной окружающей среды. Общественное управление. Производственное управление. Муниципальное управление. Отраслевое (ведомственное) управление. Государственное управление. Методы и принципы государственного управления. Органы государственного управления.

**5.2. Функциональные инструменты организационно-правового механизма управления природопользованием и охраной окружающей среды.**

**Экологический мониторинг.** Понятие и виды экологического мониторинга. Нормативные правовые акты, регулирующие организацию и проведение экологического мониторинга. Единая система государственного экологического мониторинга России. Государственный мониторинг атмосферного воздуха; радиационной обстановки на территории РФ; земель (за исключением земель сельскохозяйственного назначения); земель сельскохозяйственного назначения; объектов животного мира; охотничьих ресурсов и среды их обитания; лесопатологический мониторинг; воспроизводства лесов; состояния недр; водных объектов; водных биологических ресурсов; внутренних морских вод и территориального моря РФ; исключительной экономической зоны РФ; континентального шельфа РФ; уникальной экологической системы озера Байкал. Социально-гигиенический мониторинг.

Органы государственной власти РФ, уполномоченные на осуществление государственного экологического мониторинга.

**Экологический учет: экологическая статистика, государственные кадастры и реестры природных ресурсов и объектов.**

Экологическая статистика. Объект, цель и задачи экологической статистики. Органы государственной власти РФ, уполномоченные на осуществление государственного статистического учета в области природопользования и охраны окружа-

ющей среды. Формы статистического наблюдения в области охраны окружающей среды.

Государственные кадастры и реестры природных ресурсов и объектов. Нормативно-правовые акты, регулирующие ведение государственных кадастров и реестров природных ресурсов и объектов в РФ. Государственные кадастры природных ресурсов и объектов: месторождений и проявлений полезных ископаемых; объектов животного мира; особо охраняемых природных территорий; отходов. Территориальные кадастры природных ресурсов и объектов. Государственные реестры природных объектов: недвижимости, лесной, водный, охотхозяйственный, рыбохозяйственный. Органы государственной власти РФ, уполномоченные на ведение государственных кадастров и реестров природных ресурсов и объектов.

**Систематизированные источники сбора и использования экологической информации.** Красная книга РФ и красные книги субъектов РФ, Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ, Государственный фонд данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды РФ, доклады об экологической ситуации в субъектах РФ и др.

**Экологическое нормирование и стандартизация.** Нормативно-правовые акты, регулирующие отношения в области экологического нормирования в РФ. Понятие и виды экологических нормативов. Нормативы качества окружающей среды. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду. Нормативы защитных и охранных зон. Национальные и международные стандарты в области охраны окружающей среды.

**Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологическая экспертиза.** Понятие, цель и объекты ОВОС. Принципы и этапы проведения ОВОС. Содержание ОВОС. Участие общественности в ОВОС. Понятие и объекты экологической экспертизы. Виды и принципы экологической экспертизы.

**Лицензионно-договорное регулирование природопользования и охраны окружающей среды.** Функции механизма лицензионно-договорного регулирования природопользования и охраны окружающей среды. Лицензия, разрешение, решение и договор как правовые инструменты регулирования природопользования и охраны окружающей среды. Нормативно-правовые акты, регламентирующие лицензионно-договорное регулирование природопользования и охраны окружающей среды. Органы государственной власти РФ, уполномоченные на лицензионно-договорное регулирование природопользования и охраны окружающей среды. Экологическое лицензирование: понятие, лицензируемые виды экологически значимой деятельности, этапы. Особенности лицензионно-договорного регулирования использования и охраны природных ресурсов и деятельности по удалению отходов в окружающую среду.

**Подтверждение соответствия: понятие, цели, принципы, виды. Экологическая сертификация.** Объекты экологической сертификации. Нормативно-правовые акты, регулирующие экологическую сертификацию. Виды экологической сертификации.

**Контрольно-надзорная деятельность в области природопользования и охраны окружающей среды.** Виды контрольно-надзорной деятельности: государственный экологический надзор, ведомственный и производственный экологический

контроль, муниципальный экологический контроль, общественный экологический контроль. Нормативно-правовые акты, регулирующие проведение контрольно-надзорной деятельности. Органы государственной власти РФ, уполномоченные на осуществление контрольно-надзорной деятельности.

**Экологический аудит.** Понятие и цели экологического аудита. Виды экологического аудита и порядок его проведения.

- 6. ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.** Понятие и функции экономико-правового механизма управления природопользованием и охраной окружающей среды. Нормативно-правовые акты, регулирующие экономико-правовой механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды. Структура экономико-правового механизма управления природопользованием и охраной окружающей среды. Планирование природопользования и охраны окружающей среды. Финансирование охраны окружающей среды. Плата за природопользование: плата за пользование природными ресурсами и за негативное воздействие на окружающую среду. Экологическое страхование. Меры экономического стимулирования рационального природопользования и охраны окружающей среды.
- 7. ПРАВОВОЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.** Понятие и функции юридической ответственности за экологические правонарушения. Понятие, виды и структура экологических правонарушений. Виды ответственности за экологические правонарушения. Дисциплинарная ответственность за экологические правонарушения. Административная ответственность за экологические правонарушения. Уголовная ответственность за экологические преступления. Конституционная ответственность за экологические правонарушения. Гражданско-правовая ответственность за экологический вред.
- 8. ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.** Правовое регулирование управления недропользованием и охраной недр; охраной атмосферного воздуха; водопользованием и охраной вод; землепользованием и охраной земель; лесопользованием и охраной лесов; охотопользованием и охраной охотничьих ресурсов; использованием и охраной водных биологических ресурсов; обращением с отходами производства и потребления.
- 9. МЕХАНИЗМ ОСОБОЙ ОХРАНЫ.**

**Особо охраняемые природные территории (ООПТ) и объекты.** Понятие и категории особо охраняемых природных территорий в мире и России. Нормативно-правовые акты, регулирующие режим ООПТ в России. Современное состояние системы особо охраняемых природных территорий России. Особенности правового режима особо охраняемых природных территорий и объектов.

**Экологически неблагоприятные территории.** Понятие и виды экологически неблагоприятных территорий. Понятие и факторы возникновения экологически опасных ситуаций. Нормативно-правовые акты в сфере предупреждения и действий в экологически опасных ситуациях. Правовые меры предупреждения экологически неблагоприятных ситуаций. Правовой режим экологически неблагоприятных территорий.
- 10. ИДЕОЛОГИЧЕСКИЙ И ОБЩЕСТВЕННЫЙ МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.** Экологическое образование, воспитание и культура. Система организационно-правовых, экономических и идеологических мер по

охране окружающей среды, осуществляемых общественными организациями, населением.

**11. МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВОЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.** Факторы развития международного права окружающей среды. Понятие и источники международного права окружающей среды. Международные экологические организации. Международные конференции по окружающей среде. Международная ответственность за экологические правонарушения. Международный экологический суд.

**3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Предпосылки формирования и история развития законодатель-	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1. ОПК-4.1.	рубежный	тестирование

ства об охране окружающей среды и природных ресурсов.				
Тема 2. Предмет и система права в области природопользования и охраны окружающей среды.	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1. ОПК-4.1.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема 3. Эколого-правовые отношения. Право собственности на природные ресурсы и право природопользования.	ОПК-4	ОПК-4.1.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема 4. Управления природопользованием и охраной окружающей среды: понятие и структура механизма.	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1. ОПК-4.2.	рубежный	тестирование
Тема 5. Организационно-правовой механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1. ОПК-4.1. ОПК-4.2.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема 6. Экономико-правовой механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1. ОПК-4.1. ОПК-4.2.	рубежный	тестирование
Тема 7. Правовой механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1. ОПК-4.1. ОПК-4.2.	рубежный	тестирование
Тема 8. Особенности правового регулирования использования и охраны природных ресурсов.	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1. ОПК-4.1. ОПК-4.2.	рубежный внеаудиторный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 9. Механизм особой охраны.	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1. ОПК-4.1. ОПК-4.2.	рубежный	тестирование
Тема 10. Идеологический и общественный механизмы управления природопользованием и охраной окружающей среды.	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1. ОПК-4.2.	рубежный	тестирование
Тема 11. Международно-правовой механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.	ОПК-2 ОПК-4	ОПК-2.1. ОПК-4.2.	рубежный	тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	20	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание проанализировать особенности правового регулирования управления использованием и охраной отдельных видов природных ресурсов.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	50	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	30	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

**Вопросы для тестирования**

К темам 1-5: **Предпосылки формирования и история развития законодательства об охране окружающей среды и природных ресурсов. Предмет и система права в области природопользования и охраны окружающей среды. Эколого-правовые отношения. Право собственности на природные ресурсы и право природопользования. Управления природопользованием и охраной окружающей среды: понятие и структура механизма. Организационно-правовой механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.**

1. Как называется совокупность всех форм и видов использования водных ресурсов в общей системе природопользования?

*Ответ: водопользование.*

2. В приведенном списке выберите органы специальной компетенции в области управления природопользованием и охраной окружающей среды:

- а) Росрыболовство
- б) Росгидромет
- в) Росреестр
- г) Росприроднадзор
- д) Ростехнадзор
- е) Роспотребнадзор

*Ответ: б, г, д.*

3. Какой федеральный орган исполнительной власти осуществляет государственный мониторинг атмосферного воздуха?

- а) Росводресурсы
- б) Росреестр
- в) Рослесхоз
- г) Роспотребнадзор
- д) Росгидромет
- е) Минсельхоз России

*Ответ: д.*

4. Какие факторы учитываются при установлении нормативов качества окружающей среды?

- а) природные особенности территорий и акваторий
- б) природно-ресурсный потенциал территории
- в) назначение природных и природно-антропогенных объектов, особо охраняемых территорий, в том числе особо охраняемых природных территорий
- г) уровень антропогенной нагрузки
- д) экономико-географическое положение
- е) виды и характер антропогенной деятельности

*Ответ: а, в.*

5. Сопоставьте ширину водоохраных зон рек или ручьев с их протяженностью:

- 1) 50 метров      а) от 50 километров и более
- 2) 100 метров    б) до 10 километров
- 3) 200 метров    в) от 10 до 50 километров

*Ответ: 1-б, 2-в, 3-г.*

**К темам 6-11: Экономико-правовой механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды. Правовой механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды. Особенности правового регулирования использования и охраны природных ресурсов. Механизм особой охраны. Идеологический и общественный механизмы управления природопользованием и охраной окружающей среды. Международно-правовой механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.**

1. В приведенном списке выберите основной источник финансирования охраны окружающей среды:

- а) федеральный бюджет
- б) внебюджетные государственные экологические фонды
- в) бюджеты субъектов РФ
- г) резервный фонд РФ
- д) внебюджетные региональные экологические фонды
- е) бюджеты муниципальных образований РФ

*Ответ: а.*

2. В какой форме взимается плата за использование водных объектов?

- а) разовые платежи
- б) налог

- в) регулярные платежи
- г) арендная плата
- д) сборы
- е) плата по договору купли-продажи

*Ответ: б.*

3. Какие виды административных наказаний может повлечь за собой незаконная рубка, повреждение лесных насаждений или самовольное выкапывание в лесах деревьев, кустарников, лиан?

- а) конфискация
- б) штраф
- в) выговор
- г) административное приостановление деятельности на срок до 90 суток
- д) предупреждение
- е) лишение права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью

*Ответ: а, б.*

4. Как называется обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей?

*Ответ: чрезвычайная ситуация.*

5. Какой межправительственный орган по вопросам охраны окружающей среды был создан по итогам Стокгольмской конференции ООН по окружающей человека среде (1972 г.)?

- а) ЮНЕСКО
- б) ВМО
- в) ФАО
- г) КУР
- д) ЮНЕП
- е) ЮНИДО

*Ответ: д.*

### **Перечень тем семинаров и презентаций**

1. Основные нормативно-правовые акты в области природопользования и охраны окружающей среды:
  - 1.1. Атмосферный воздух;
  - 1.2. Водные ресурсы;
  - 1.3. Минеральные ресурсы;
  - 1.4. Земельные ресурсы;
  - 1.5. Лесные ресурсы;
  - 1.6. Охотничьи ресурсы;
  - 1.7. Водные биоресурсы;
  - 1.8. Отходы производства и потребления;

- 1.9. Особо охраняемые природные территории.
2. Право природопользования, право собственности на природные ресурсы:
  - 2.1. Земельные ресурсы. Виды пользования. Право пользования. Право собственности;
  - 2.2. Водные ресурсы. Виды пользования. Право пользования. Право собственности;
  - 2.3. Лесные ресурсы. Виды пользования. Право пользования. Право собственности;
  - 2.4. Минеральные ресурсы. Виды пользования. Право пользования. Право собственности;
  - 2.5. Ресурсы животного мира. Виды пользования. Право пользования. Право собственности;
  - 2.6. Водные биоресурсы. Виды пользования. Право пользования. Право собственности.
3. Органы государственного управления природопользованием и охраной окружающей среды:
  - 3.1. Органы государственного управления в области охраны атмосферного воздуха: федеральные; региональные (на примере Калининградской области);
  - 3.2. Органы государственного управления в области использования и охраны вод: федеральные; региональные (на примере Калининградской области);
  - 3.3. Органы государственного управления в области использования и охраны недр: федеральные; региональные (на примере Калининградской области);
  - 3.4. Органы государственного управления в области использования и охраны земель: федеральные; региональные (на примере Калининградской области);
  - 3.5. Органы государственного управления в области использования и охраны лесов: федеральные; региональные (на примере Калининградской области);
  - 3.6. Органы государственного управления в области использования и охраны охотничьих ресурсов: федеральные; региональные (на примере Калининградской области);
  - 3.7. Органы государственного управления в области использования и охраны водных биоресурсов: федеральные; региональные (на примере Калининградской области);
  - 3.8. Органы государственного управления в области обращения с отходами производства и потребления: федеральные; региональные (на примере Калининградской области);
  - 3.9. Органы государственного управления в области управления особо охраняемыми природными территориями: федеральные; региональные (на примере Калининградской области).

В течение занятия заполняется таблица «Система органов государственного управления природопользованием и охраной окружающей среды».

Таблица – Система органов государственного управления природопользованием и охраной окружающей среды

Федеральные органы государственной власти, их территориальные подразделения	Правовые полномочия	Региональные органы государственной власти	Правовые полномочия
---	---------------------	--	---------------------

4. Организационно-технические методы оптимизации природопользования и охраны окружающей среды:
  - 4.1. Организационно-технические методы охраны атмосферного воздуха;
  - 4.2. Организационно-технические методы оптимизации использования и охраны вод;
  - 4.3. Организационно-технические методы оптимизации использования и охраны недр;
  - 4.4. Организационно-технические методы оптимизации использования и охраны земель;
  - 4.5. Организационно-технические методы оптимизации использования и охраны лесов;
  - 4.6. Организационно-технические методы оптимизации использования и охраны охотничьих ресурсов;
  - 4.7. Организационно-технические методы оптимизации использования и охраны водных биоресурсов;
  - 4.8. Организационно-технические методы оптимизации обращения с отходами производства и потребления.
5. Особенности регионального управления природопользованием и охраной окружающей среды (на примере субъекта РФ по выбору студента).

### **Практическая работа**

**Практическая работа «Правовое регулирование управления использованием и охраной природных ресурсов в РФ»** выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание проанализировать особенности правового регулирования управления использованием и охраной отдельных видов природных ресурсов. Исходными материалами для выполнения задания являются: нормативно-правовые документы; статистические данные; литературные источники; интернет-ресурсы.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (семинар, презентация, практическая работа, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Поз-	Фонд тестовых за-

		воляет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	даний
4	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="http://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 0,3 балла. Оценка *«отлично»* выставляется за 27-30 баллов; *«хорошо»* – 22,5-26,7 баллов; *«удовлетворительно»* – 15-22,2 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-14,7 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point.	Использованы технологии Power Point	Использованы технологии Power Point. Не	Широко использованы технологии

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
	Больше 4 ошибок в представляемой информации.	частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	более 2 ошибок в представляемой информации.	(Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Экзамен по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития твор-

ческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практической работы	20
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	50
Тестирование	30

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
0-49	2
50-74	3
75-89	4
90-100	5

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Кулакова, Е.С. Охрана окружающей среды: учебное пособие / Е.С. Кулакова. – Новочеркасск: Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2018. – 164 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134782>.
2. Москаленко, А.П. Управление природопользованием. Механизмы и методы: учебное пособие / А.П. Москаленко, С.А. Москаленко, Р.В. Ревунов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 392 с. – ISBN 978-5-8114-3563-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/122160>.

### **Дополнительная литература:**

1. Евстифеева, Т.А. Экология. Основы управления природопользованием и охраной окружающей среды: учебное пособие / Т.А. Евстифеева. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 145 с. –

- ISBN 978-5-7410-2083-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159788>.
2. Москаленко, А.П. Управление природопользованием: учебное пособие / А.П. Москаленко, В.А. Губачев, С.В. Ревунов. – Новочеркасск: Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. – 391 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/133419>.
  3. Панин, А.В. Экологическое право и законодательство / А.В. Панин. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2018. – 48 с. – ISBN 978-5-7641-1135-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111763>.
  4. Экология и охрана окружающей среды: учебное пособие / Л.В. Якименко, В.С. Пушкарь, В.С. Пушкарь [и др.]. – Владивосток: ВГУЭС, 2019. – 136 с. – ISBN 978-5-9736-0558-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/161426>.

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- открытые интернет-источники:
  - КонсультантПлюс – <http://base.consultant.ru/>;
  - ГАРАНТ – <http://www.garant.ru/>;
  - <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
  - <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области.

#### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

##### **Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b>	Корректирует в случае	Формулирует задачи и разра-

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
– определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	необходимости деятельности студента, предлагает идеи, высказывает предположения	батывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

**Практическая работа «Правовое регулирование управления использованием и охраной природных ресурсов в РФ»** выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание проанализировать особенности правового регулирования управления использованием и охраной отдельных видов природных ресурсов. Исходными материалами для выполнения задания являются: нормативно-правовые документы; статистические данные; литературные источники; интернет-ресурсы.

#### **1.1. Правовое регулирование управления недропользованием и охраной недр в РФ.**

##### **План работы:**

1. Характеристика минерально-сырьевой базы РФ: особенности, виды минеральных ресурсов и их запасы, крупнейшие месторождения, способы добычи полезных ископаемых, динамика добычи полезных ископаемых за последние годы и причины произошедших изменений.
2. Основные экологические проблемы недропользования в РФ: *усиление интенсивности и повторяемости неблагоприятных экзогенных (оседания и провалы грунта, обвалы и оползни, подтопление и заболачивание и т.д.) и эндогенных (техногенные землетрясения) геологических процессов; изменение рельефа; деградация земель; загрязнение поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха (выбросы пыли и газов); образование отходов; нарушение растительного покрова и местообитаний животных; деградация ландшафтов; образование геохимических аномалий в ландшафтах; негативное воздействие на здоровье человека и др.*; современный уровень воздействия недропользования на состояние окружающей среды в РФ; районы распространения наиболее серьезных эколо-

гических проблем, связанных с недропользованием; последствия экологических проблем, связанных с недропользованием.

3. Законодательство в области использования и охраны недр: основные нормативно-правовые акты в области использования и охраны недр (РФ, Калининградская область); виды недропользования; право собственности на недра; право недропользования и его виды.
4. Органы государственного управления в области использования и охраны недр: федеральные; региональные (на примере Калининградской области).
5. Организационно-правовые методы управления использованием и охраной недр в РФ: государственный мониторинг состояния недр, государственный учет, государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых, государственный баланс запасов полезных ископаемых, нормирование в области использования и охраны недр, лицензионно-договорное регулирование недропользования (лицензия на пользование недрами), государственный надзор за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр, надзор за безопасным ведением работ, связанных с использованием недрами и т.д.
6. Экономико-правовые методы управления использованием и охраной недр в РФ: государственные программы; плата за пользование недрами (разовые платежи за пользование недрами при наступлении определенных событий, оговоренных в лицензии, регулярные платежи за пользование недрами, сбор за участие в конкурсе (аукционе), налог на добычу полезных ископаемых).
7. Правовые методы управления использованием и охраной недр в РФ: ответственность за правонарушения в области использования и охраны недр (дисциплинарная, административная, уголовная, гражданского-правовая).
8. Мероприятия по оптимизации использования и охраны недр: *комплексное недропользование; совершенствование технологий добычи; предотвращение потерь при добыче и транспортировке полезных ископаемых, при их обогащении и переработке, использовании готовой продукции; утилизация вскрышных пород и попутных минералов; экономия минеральных ресурсов (более полное использование вторичного сырья и побочной энергии, замена дефицитных металлов менее дефицитными материалами); рекультивация нарушенных территорий и др.*
9. Оценка эффективности современного механизма правового регулирования управления недропользованием и охраной недр в РФ.

### **1.2. Правовое регулирование управления охраной атмосферного воздуха в РФ.**

#### **План работы:**

1. Атмосферный воздух и проблемы, связанные с его загрязнением в РФ: природные и антропогенные источники загрязнения атмосферного воздуха; основные загрязняющие вещества; динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух за последние годы и причины произошедших изменений; предприятия с наибольшими выбросами в атмосферу и количество этих выбросов за последний год; современное состояние атмосферного воздуха в РФ; субъекты РФ и отдельные города с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, причины высокого уровня их загрязнения; последствия загрязнения атмосферного воздуха.
2. Законодательство в области охраны атмосферного воздуха: основные нормативно-правовые акты в области охраны атмосферного воздуха (РФ, Калининградская область).

3. Органы государственного управления в области охраны атмосферного воздуха: федеральные; региональные (на примере Калининградской области).
4. Организационно-правовые методы управления охраной атмосферного воздуха в РФ: государственный мониторинг атмосферного воздуха, государственный учет вредных воздействий на атмосферный воздух и их источников, государственная регистрация вредных (загрязняющих) веществ и потенциально опасных веществ, нормирование в области использования и охраны атмосферного воздуха (нормативы качества атмосферного воздуха и вредных физических воздействий на атмосферный воздух, нормативы выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на атмосферный воздух, нормативы санитарно-защитных зон), лицензионно-договорное регулирование деятельности по удалению отходов в окружающую среду, государственный надзор в области охраны атмосферного воздуха и т.д.
5. Экономико-правовые методы управления охраной атмосферного воздуха в РФ: государственные программы; плата за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными источниками.
6. Правовые методы управления охраной атмосферного воздуха в РФ: ответственность за правонарушения в области охраны атмосферного воздуха (дисциплинарная, административная, уголовная, гражданского-правовая).
7. Мероприятия по оптимизации охраны атмосферного воздуха: *совершенствование технологических циклов; переход к безотходным производствам; разработка новых типов двигателей автомобилей и самолетов и др.*
8. Оценка эффективности современного механизма правового регулирования управления охраной атмосферного воздуха в РФ.

### **1.3. Правовое регулирование управления водопользованием и охраной вод в РФ.**

#### **План работы:**

1. Характеристика водных ресурсов РФ.
2. Основные экологические проблемы водопользования в РФ: *изменение режимов водных объектов, загрязнение поверхностных и подземных вод* (объем использованной воды (всего и на различные нужды (хозяйственно-питьевые, производственные, орошения, сельскохозяйственного водоснабжения, прочие) (за последний год)), выявить причины различия в объемах использования воды; объем сброса в поверхностные водные объекты (всего и по степени очистки (загрязненные, нормативно чистые, нормативно очищенные) (за последний год)), выявить причины различия в объемах сточных вод разной степени очистки); основные источники загрязнения (перечислить природные и антропогенные источники, указать предприятия с наибольшим количеством сбрасываемых сточных вод и количество этих сбросов (млн. м<sup>3</sup>)); перечислить наиболее загрязненные водные объекты и объяснить причины высокого уровня их загрязнения); *эвтрофикация; истощение запасов и понижение уровней подземных вод; развитие карстово-суффозионных процессов; оседание местности в связи с понижением уровня подземных вод и др.*; динамика использования воды (всего) и сброса в поверхностные водные объекты (всего) за последние годы и причины произошедших изменений; современное состояние водных ресурсов в РФ; субъекты РФ с наиболее высокими объемами сброса сточных вод и наиболее загрязненные водные объекты, причины высокого уровня их загрязнения; последствия экологических проблем водопользования.

3. Водное законодательство: основные нормативно-правовые акты в области использования и охраны вод (РФ, Калининградская область); виды водопользования и водопотребителей; права на водные объекты – право собственности на водные объекты; право пользования водными объектами.
4. Органы государственного управления в области использования и охраны вод: федеральные; региональные (на примере Калининградской области).
5. Организационно-правовые методы управления использованием и охраной вод в РФ: государственный мониторинг водных объектов, внутренних морских вод и территориального моря РФ, исключительной экономической зоны РФ, континентального шельфа РФ, уникальной экологической системы озера Байкал, государственный учет, государственный водный реестр, нормирование в области использования и охраны вод (нормативы качества воды в водных объектах, нормативы допустимого воздействия на водные объекты, водоохранные зоны, зоны санитарной охраны источников водоснабжения), лицензионно-договорное регулирование водопользования (договор водопользования, решение о предоставлении водного объекта в пользование), деятельности по удалению отходов в окружающую среду, государственный надзор в области охраны водных объектов, государственный экологический надзор на континентальном шельфе РФ, во внутренних морских водах и в территориальном море РФ, в исключительной экономической зоне РФ, в области охраны озера Байкал и т.д.
6. Экономико-правовые методы управления использованием и охраной вод в РФ: государственные программы; схемы комплексного использования и охраны водных объектов, программы субъектов РФ по использованию и охране водных объектов или их частей; плата за пользование водным объектом (плата за пользование водным объектом или его частью, водный налог), за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты; меры экономического стимулирования рационального водопользования.
7. Правовые методы управления использованием и охраной вод в РФ: ответственность за правонарушения в области использования и охраны вод (дисциплинарная, административная, уголовная, гражданского-правовая).
8. Мероприятия по оптимизации использования и охраны вод: *максимальное сокращение водопотребления и сброса стоков в водные объекты, содержания загрязняющих веществ в сточных водах; совершенствование технологий производства, внедрение безотходных технологий (оборотное водопользование); эффективная очистка сточных вод, новые методы очистки стоков (микробиологический и др.), продувка особенно загрязненных участков рек кислородом; совершенствование системы платежей и штрафных санкций и др.*
9. Оценка эффективности современного механизма правового регулирования управления водопользованием и охраной вод в РФ.

#### **1.4. Правовое регулирование управления землепользованием и охраной земель в РФ.**

##### **План работы:**

1. Структура земельного фонда РФ по категориям земель, динамика площади земель по отдельным категориям за последние годы и причины произошедших изменений.
2. Основные экологические проблемы землепользования: *водная и ветровая эрозия (дефляция); снижение содержания гумуса (дегумификация); изменение структуры почв, их уплотнение из-за использования тяжелой сельскохозяйственной техники; химическое загрязнение, техногенное подкисление почв (промышленными выбросами и от удобрений);*

*загрязнение почв пестицидами; вторичное засоление; подтопление и заболачивание; деградация пастбищ; деградация вечной мерзлоты и др.*; современное состояние земельных ресурсов РФ; районы наиболее активной деградации земель и виды деградации; последствия экологических проблем землепользования.

3. Земельное законодательство: основные нормативно-правовые акты в области использования и охраны земель (РФ, Калининградская область); земля как объект правовой охраны; виды землепользования и землепользователей; структура земельного фонда РФ по категориям земель; полномочия РФ, субъектов РФ и органов местного самоуправления в области земельных отношений; правовые формы использования земли – право собственности на землю; право постоянного (бессрочного) пользования земельным участком, ограниченного пользования чужим земельным участком (сервитут, публичный сервитут), аренды земельного участка, безвозмездного пользования земельным участком.
4. Органы государственного управления в области использования и охраны земель: федеральные; региональные (на примере Калининградской области).
5. Организационно-правовые методы управления использованием и охраной земель в РФ: государственный мониторинг земель, государственный мониторинг сельскохозяйственных земель, государственный мониторинг мелиорированных земель, государственный учет, государственный кадастр недвижимости, землеустройство и виды землеустроительной документации, нормирование в области использования и охраны земель (нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ, вредных микроорганизмов и других загрязняющих почву биологических веществ), лицензионно-договорное регулирование землепользования (решение о предоставлении земельного участка в постоянное (бессрочное) пользование, решение об установлении сервитута, публичного сервитута, договор аренды земельного участка, договор безвозмездного пользования земельным участком, договор купли-продажи земельного участка), государственный земельный надзор и т.д.
6. Экономико-правовые методы управления использованием и охраной земель в РФ: схемы землеустройства, использования и охраны земель, проекты внутрихозяйственного землеустройства; плата за использование земли (земельный налог, арендная плата).
7. Правовые методы управления использованием и охраной земель в РФ: ответственность за земельные правонарушения (дисциплинарная, административная, уголовная, гражданско-правовая).
8. Мероприятия по оптимизации использования и охраны земель: *мелиоративные мероприятия; рекультивация нарушенных земель; мероприятия по борьбе с водной и ветровой эрозией; мероприятия по борьбе с загрязнением почвенного покрова пестицидами и минеральными удобрениями и др.*
9. Оценка эффективности современного механизма правового регулирования управления землепользованием и охраной земель в РФ.

#### **1.5. Правовое регулирование управления лесопользованием и охраной лесов в РФ.**

##### **План работы:**

1. Характеристика лесных ресурсов РФ: площадь лесного фонда, лесистость (лесистость территории РФ, ее динамика за последние годы и причины произошедших изменений, характер распределения лесов по территории страны и его причины, субъекты с наибольшими и наименьшими показателями лесистости), виды лесов по целевому назна-

- чению, основные лесообразующие породы, лесорастительное районирование, динамика заготовки древесины за последние годы и причины произошедших изменений и т.д.
2. Основные экологические проблемы лесопользования в РФ: *сокращение запасов лесных ресурсов; лесные пожары* (причины возникновения, влияние, потери при лесных пожарах, профилактика и ликвидация лесных пожаров); *вредители и болезни леса*; *химическое загрязнение лесов* выбросами промышленных предприятий, в результате чрезмерного использования ядохимикатов для борьбы с вредителями и болезнями леса; *потери древесины* при заготовке, транспортировке и использовании; *развитие эрозионных процессов и заболачивания* вследствие использования тяжелой техники; *рекреационная дигрессия лесов* и др.; современное состояние лесных ресурсов РФ; районы распространения наиболее серьезных экологических проблем; последствия экологических проблем лесопользования.
  3. Лесное законодательство: основные нормативно-правовые акты в области использования и охраны лесов (РФ, Калининградская область); виды лесопользования и лесопользователей; права на лесные участки – право собственности на лесные участки; право постоянного (бессрочного) пользования лесным участком, ограниченного пользования чужим лесным участком (сервитут, публичный сервитут), аренды лесного участка, безвозмездного пользования лесным участком.
  4. Органы государственного управления в области использования и охраны лесов: федеральные; региональные (на примере Калининградской области).
  5. Организационно-правовые методы управления использованием и охраной лесов в РФ: лесопатологический мониторинг, государственный учет, государственный лесной реестр, Красные книги РФ и субъектов РФ, лесоустройство и виды лесоустроительной документации, нормирование в области использования и охраны лесов (расчетная лесосека), лицензионно-договорное регулирование лесопользования (решение о предоставлении лесного участка в постоянное (бессрочное) пользование, решение об установлении сервитута, публичного сервитута, договор аренды лесного участка, договор безвозмездного пользования лесным участком, договор купли-продажи лесных насаждений), государственный лесной надзор и т.д.
  6. Экономико-правовые методы управления использованием и охраной лесов в РФ: государственные программы; планирование в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов; плата за использование лесов (арендная плата, плата по договору купли-продажи лесных насаждений).
  7. Правовые методы управления использованием и охраной лесов в РФ: ответственность за правонарушения в области использования и охраны лесов (дисциплинарная, административная, уголовная, гражданского-правовая).
  8. Мероприятия по оптимизации использования и охраны лесов: *мероприятия по борьбе с потерями при заготовке, транспортировке и использовании древесины*; *воспроизводство и повышение продуктивности лесов*; *мероприятия по борьбе с лесными пожарами и защите лесов от вредителей и болезней*; *охрана редких и исчезающих видов растений* и др.
  9. Оценка эффективности современного механизма правового регулирования управления лесопользованием и охраной лесов в РФ.

## 1.6. Правовое регулирование управления охотопользованием и охраной охотничьих ресурсов в РФ.

### План работы:

1. Характеристика охотничьих ресурсов РФ: видовой состав, распространение, запасы, размеры добычи, динамика численности основных видов охотничье-промысловых животных за последние годы и причины произошедших изменений и т.д.
2. Основные экологические проблемы охотопользования в РФ; основные виды *прямого* (законная охота, в т.ч. виды охоты; браконьерство; переселение животных; отравление животных химическими веществами, применяемыми для борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства и сорняками, удобрениями и загрязняющими веществами сточных вод, сбрасываемых промышленными и бытовыми предприятиями, бытовыми и промышленными отходами) и *косвенного* (деградация местообитаний в результате вырубки лесов, распашки степей, осушения болот, строительства и расширения территории городских и сельских населенных пунктов, строительства дорог, в результате загрязнения атмосферы, воды, почвы и т.д.) *воздействия человека на животных*; современное состояние охотничьих ресурсов в РФ; последствия экологических проблем охотопользования.
3. Законодательство в области использования и охраны охотничьих ресурсов: основные нормативно-правовые акты в области использования и охраны охотничьих ресурсов (РФ, Калининградская область); виды охотничьих ресурсов, охотопользования и охотопользователей; права на животный мир – право собственности на животный мир; право пользования животным миром.
4. Органы государственного управления в области использования и охраны охотничьих ресурсов: федеральные; региональные (на примере Калининградской области).
5. Организационно-правовые методы управления использованием и охраной охотничьих ресурсов в РФ: государственный мониторинг охотничьих ресурсов и среды их обитания, государственный охотхозяйственный реестр, территориальное охотустройство и внутрихозяйственное охотустройство, нормирование в области охоты и сохранения охотничьих ресурсов, зоны охраны охотничьих ресурсов, лимит добычи охотничьих ресурсов, квота добычи охотничьих ресурсов, лицензионно-договорное регулирование пользования охотничьими ресурсами (разрешение на добычу охотничьих ресурсов, разрешение на добывание объектов животного мира, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу РФ), государственный охотничий контроль и надзор и т.д.
6. Экономико-правовые методы управления использованием и охраной охотничьих ресурсов в РФ: схема размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории субъекта РФ, схема использования и охраны охотничьего угодья; сборы за пользование объектами животного мира.
7. Правовые методы управления использованием и охраной охотничьих ресурсов в РФ: ответственность за правонарушения в области использования и охраны охотничьих ресурсов (дисциплинарная, административная, уголовная, гражданского-правовая).
8. Мероприятия по оптимизации использования и охраны охотничьих ресурсов: *охрана местообитаний, защита охотничьих ресурсов от болезней, воспроизводство охотничьих ресурсов, биотехнические мероприятия по поддержанию и увеличению численности охотничьих ресурсов, регулирование численности охотничьих ресурсов и др.*
9. Оценка эффективности современного механизма правового регулирования управления охотопользованием и охраной охотничьих ресурсов в РФ.

## 1.7. Правовое регулирование управления использованием и охраной водных биологических ресурсов в РФ.

### **План работы:**

1. Характеристика водных биоресурсов (рыбы, водные беспозвоночные, водные млекопитающие) РФ: видовой состав, распространение, запасы, разметы добычи (вылова), динамика численности основных видов водных биоресурсов за последние годы и причины произошедших изменений и т.д.
2. Основные экологические проблемы использования водных биоресурсов в РФ; основные виды *прямого* (законная добыча (вылов), в т.ч. виды рыболовства; браконьерство; перевывов), и *косвенного* (деградация местообитаний в результате загрязнения водных объектов, строительства гидротехнических сооружений и т.д.) *воздействия человека на водные биоресурсы*; современное состояние водных биологических ресурсов в РФ; последствия экологических проблем использования водных биоресурсов.
3. Законодательство в области использования и охраны водных биоресурсов: основные нормативно-правовые акты в области использования и охраны водных биоресурсов (РФ, Калининградская область); виды водных биоресурсов, их использования и пользователей; права на водные биоресурсы – право собственности на водные биоресурсы, право на добычу (вылов) водных биоресурсов.
4. Органы государственного управления в области использования и охраны водных биоресурсов: федеральные; региональные (на примере Калининградской области).
5. Организационно-правовые методы управления использованием и охраной водных биоресурсов в РФ: государственный мониторинг водных биоресурсов, государственный рыбохозяйственный реестр, нормирование качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения и требования к водному режиму водных объектов рыбохозяйственного значения, общий допустимый улов водных биоресурсов, квоты добычи (вылова) водных биоресурсов, рыбоохранные зоны, лицензионно-договорное регулирование пользования водными биоресурсами (договор о закреплении доли квоты добычи (вылова) водных биоресурсов, решение о предоставлении водных биоресурсов в пользование, договор пользования рыболовным участком, договор пользования водными биоресурсами, договор о закреплении и предоставлении доли квоты добычи (вылова) водных биоресурсов на инвестиционные цели, договор о закреплении и предоставлении доли квоты добычи (вылова) крабов в инвестиционных целях, разрешение на добычу (вылов) водных биоресурсов), разрешения на добычу (вылов) редких и находящихся под угрозой исчезновения видов водных биоресурсов), государственный контроль (надзор) в области рыболовства и сохранения водных биоресурсов и т.д.
6. Экономико-правовые методы управления использованием и охраной водных биоресурсов в РФ: государственные программы; сборы за пользование объектами водных биологических ресурсов.
7. Правовые методы управления использованием и охраной водных биоресурсов в РФ: ответственность за правонарушения в области использования и охраны водных биоресурсов (дисциплинарная, административная, уголовная, гражданского-правовая).
8. Мероприятия по оптимизации использования и охраны водных биоресурсов: *охрана местообитаний, рыбохозяйственная мелиорация водных объектов, искусственное воспроизводство водных биоресурсов и др.*

9. Оценка эффективности современного механизма правового регулирования управления использованием и охраной водных биоресурсов в РФ.

#### 1.8. Правовое регулирование управления обращением с отходами производства и потребления в РФ.

##### **План работы:**

1. Основные виды отходов производства и потребления, источники их поступления.
2. Динамика образования и утилизации отходов производства и потребления в РФ, распределения их по классам опасности (I-V) за последние годы и причины произошедших изменений.
3. Основные виды воздействия отходов производства и потребления на состояние окружающей среды; современный уровень влияния отходов производства и потребления на состояние окружающей среды в РФ; субъекты РФ с наиболее высокими объемами образования отходов производства и потребления и причины высоких объемов их образования; последствия образования больших объемов производства и потребления.
4. Законодательство в области обращения с отходами производства и потребления: основные нормативно-правовые акты в области обращения с отходами производства и потребления (РФ, Калининградская область); понятие и классификация отходов.
5. Органы государственного управления в области обращения с отходами производства и потребления: федеральные; региональные (на примере Калининградской области).
6. Организационно-правовые методы управления в области обращения с отходами производства и потребления: учет и отчетность в области обращения с отходами, государственный кадастр отходов, нормирование в области обращения с отходами (нормативы образования отходов и лимиты на их размещение), лицензионно-договорное регулирование деятельности по удалению отходов в окружающую среду, государственный надзор в области обращения с отходами и т.д.
7. Экономико-правовые методы управления обращением с отходами производства и потребления в РФ: государственные программы, плата за размещение отходов, экономическое стимулирование деятельности в области обращения с отходами.
8. Правовые методы управления обращением с отходами производства и потребления в РФ: ответственность за правонарушения в области обращения с отходами производства и потребления (дисциплинарная, административная, уголовная, гражданского-правовая).
9. Мероприятия по оптимизации обращения с отходами производства и потребления: *утилизация отходов производства и потребления и др.*
10. Оценка эффективности современного механизма правового регулирования управления обращением с отходами производства и потребления в РФ.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках со-

гласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к семинару, практической работе требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в области управления природопользованием и охраной окружающей среды.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Проектирование и проведение научных исследований»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.-м.н., Баширова Лейла Джангировна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	11
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	14
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	15
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	15
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программно-обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	18
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	18

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Проектирование и проведение научных исследований».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Проектирование и проведение научных исследований» является формирование у студентов знаний о принципах, понятиях, терминологии, содержании, специфических особенностях проектирования, организации и управления научными исследованиями; ознакомление с принципами выбора темы научного исследования, научного поиска, планирования исследования и его реализации, анализа, экспериментирования, обработки данных, получения обоснованных эффективных решений с использованием информационных технологий, распространения результатов.

#### Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с методами планирования и организации научных исследований;
- ознакомить студентов с механизмами научного поиска, анализа, проведения экспериментов;
- сформировать у студентов навыки оформления результатов деятельности;
- сформировать у студентов умения составлять план исследования, оформлять результаты;
- сформировать навыки поиска и подбора публикаций;
- сформировать навыки представления научных результатов.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы поиска, отбора и обобщения информации, методы системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты для решения поставленной задачи УК-1.3. Использует системный подход для решения по-	<b>Имеет представление</b> о методах планирования и организации научных исследований. <b>Знает</b> механизмы научного поиска, анализа, проведения экспериментов, стандарты и нормативы по оформлению результатов исследований. <b>Умеет</b> составлять план исследования, грамотно оформить результаты научного исследования, составлять заявки на научные гранты. <b>Владеет</b> навыками выбора научной темы исследования и подбора необходимых библиографических публикаций и информационных материалов по теме исследования; навыками представления научного исследования, подготовки научных

		ставленных профессиональных задач	публикаций по результатам научно-исследовательских работ.
ОПК-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме ОПК-6.2. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе	<b>Имеет представление</b> о методах планирования и организации научных исследований. <b>Знает</b> механизмы научного поиска, анализа, проведения экспериментов, стандарты и нормативы по оформлению результатов исследований. <b>Умеет</b> составлять план исследования, грамотно оформить результаты научного исследования, составлять заявки на научные гранты. <b>Владеет</b> навыками выбора научной темы исследования и подбора необходимых библиографических публикаций и информационных материалов по теме исследования; навыками представления научного исследования, подготовки научных публикаций по результатам научно-исследовательских работ.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Проектирование и проведение научных исследований» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.06.05) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 4-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-1	–	Проектирование и проведение научных исследований	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)) Производственная преддипломная практика
ОПК-6	–	Проектирование и проведение научных исследований	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение пер-

			вичных навыков научно-исследовательской деятельности)) Производственная преддипломная практика
--	--	--	---

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование и проведение научных исследований» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>58,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>54</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	36
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	49,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося</b>	Зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Тема 1. Предмет и основные понятия учебной дисциплины «Проектирование и проведение научных исследований»	16,2	3,6	2	–	0,8	–	0,05	9,75
Тема 2. Развитие научных исследований в России и за рубежом	20,45	3,6	6	–	0,8	–	0,05	10
Тема 3. Методология и методика научного исследования	22,45	3,6	8	–	0,8	–	0,05	10
Тема 4. Методы поиска информации для научного исследования	20,45	3,6	6	–	0,8	–	0,05	10
Тема 5. Особенности оформления результатов научного исследования	28,45	3,6	14	–	0,8	–	0,05	10
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/ЗЗЕ</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>49,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

### Содержание дисциплины

#### **1. ПРЕДМЕТ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Понятие, предмет и объект, задачи.

Описание характеристик научной деятельности. Особенности индивидуальной и коллективной научной деятельности. Специфика организации коллективного научного исследования. Нормы научной этики. Принципы научного познания.

#### **2. РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ**

Организационная структура и тенденции развития науки в России. Учет публикационной активности. Грантовая политика: российские научные фонды. Нацпроект «Наука», «Образование». Приоритетные направления развития науки и техники. Критические технологии РФ. Диссертационные советы и присвоение научных степеней, ВАК. Научные звания. Ступени образования в России и за рубежом.

Защита диссертации и организация научного исследования за рубежом

#### **3. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИКА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Основой любой науки и, в частности, науковедения является методология, которая представляет собой учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности.

Выбор направления научного исследования. Постановка проблемы. Объект и предмет исследования. Формулировка темы исследования. Методы научного исследования. Средства научного исследования (средства познания). Организация процесса проведения исследования. Проектирование научного исследования: основные этапы. Постановка эксперимента, обработка результатов, описание данных, интерпретация.

Фундаментальные и прикладные исследования.

#### **4. МЕТОДЫ ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Организация работы с научной литературой. Основные базы научной литературы, а также базы цитирования. Основные международные издательства. Всероссийский научно-технический информационный центр – база научных отчетов, диссертаций, программ, алгоритмов, переводов (неопубликованные или на правах рукописи). Российская государственная библиотека, Российская книжная палата, Электронная библиотека. Ресурсы elibrary.ru, академия Google, Sciencedirect. Базы научных данных (Pangaea.de и др.). Патенты, свидетельства регистрации – ФИПС.

### **5. ОСОБЕННОСТИ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Выбор научного руководителя. План научного исследования. Существующие стандарты и нормы оформления результатов научного исследования. Основные разделы курсовой и выпускной квалификационной работ, диссертаций. Отчеты НИР: структура, ГОСТ. Техническое задание на выполнение научно-исследовательской работы. Публикация результатов исследования: основные виды публикаций и их различия. Качество публикаций. Планирование публикации. Актуальность публикуемого результата. Структура публикации. Основные разделы публикации. Апробация результатов научной работы: устные, стендовые, пленарные доклады. Типы научных мероприятий. Наукометрические показатели публикационной активности ученого. Научная репутация. Рецензирование публикаций. Научное цитирование и плагиат. Экспортный контроль и гостайна.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Предмет и основные понятия учебной дисциплины «Проектирование и проведение научных исследований»	УК-1	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 2. Развитие научных исследований в России и за рубежом	УК-1	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 3. Методология и методика научного исследования	УК-1 ОПК-6	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-6.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 4. Методы поиска информации для научного исследования	УК-1	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	аудиторный внеаудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы
Тема 5. Особенности оформления результатов научного исследования	ОПК-6	ОПК-6.1. ОПК-6.2.	аудиторный внеаудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практическая работа №1 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание выполнить поиск и анализ литературных данных по выбранным областям исследования, определить актуальные тематики исследования в выбранной области.

		зачтено/не зачтено	Практическая работа №2 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание сделать презентацию на интересующую тему в форме доклада на конференции, защиты ВКР, диссертации, доклада по результатам написания статьи, защиты проекта.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

### **Перечень тем и заданий для семинаров и презентаций**

#### **Тема 1. Предмет и основные понятия учебной дисциплины «Проектирование и проведение научных исследований»**

Работа в двух больших группах – научная дискуссия:

1. Преимущества индивидуального научного исследования: примеры из истории, персоналии, истории успеха, публикации, их уровень.
2. Преимущества коллективного научного исследования: примеры из истории, персоналии, истории успеха, публикации, их уровень.

#### **Тема 2. Развитие научных исследований в России и за рубежом**

Работа в трех группах – научная дискуссия:

3. Научный путь в России: особенности, сложности, преимущества, предложения.
4. Научный путь за рубежом: особенности, преимущества, сложности, предложения.
5. Симбиоз – международный обмен опытом и научное сотрудничество.

#### **Тема 3. Методология и методика научного исследования**

6. Научно-популярный жанр представления результатов (представить доклад в научно-популярной форме по любой понравившейся научной статье).
7. Заявка на получение финансирования на поездку на конференцию и ее обоснование
8. Защита прикладного (социального) проекта (актуальность, подбор коллектива, бюджет, его обоснование)

#### **Тема 4. Методы поиска информации для научного исследования**

9. Поиск и анализ литературы по выбранной теме исследования: актуальные направления, основные институты, занимающиеся проблемой, количество цитирования за последние 5 лет.

#### **Тема 5. Особенности оформления результатов научного исследования**

10. Описание и интерпретация научных данных
11. Математическая (статистическая) обработка данных
12. Графическое представление данных
13. Подготовка устного доклада на выбранную тему
14. Научная конференция (подготовка стендовых докладов на выбранную тему)

## Практические работы

Практическая работа №1 «Поиск и анализ литературных данных» выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание выполнить поиск и анализ литературных данных по выбранным областям исследования, определить актуальные тематики исследования в выбранной области. Выполненная работа докладывается на семинаре и оценивается преподавателем.

Практическая работа №2 «Представление результатов научной деятельности» выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание сделать презентацию на интересующую тему в форме доклада на конференции, защиты ВКР, диссертации, доклада по результатам написания статьи, защиты проекта..

Исходными материалами для выполнения задания являются литературные источники; интернет-ресурсы.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

## Итоговый контроль по дисциплине

Итоговой контроль по дисциплине складывается из:

- участия в семинарах и представления презентации (зачтено/не зачтено);
- выполнения практической работы (зачтено/не зачтено).

### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Проектирование и проведение научных исследований» проводится в формах текущей (аудиторной и внеаудиторной), и итоговой аттестаций.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);

- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Проектирование и проведение научных исследований» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета: зачтено/не зачтено.

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 60 мин.	Результаты всех форм контроля

## Критерии оценивания

### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Не зачтено»	«Зачтено»	«Зачтено»	«Зачтено»

### Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

*Оценка «зачтено»* выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«зачтено»** выставляется студентам, если:

- практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

- практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

- практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«не зачтено»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

#### **Основная литература:**

1. Жистин, Е. А. Основы проведения научных исследований: учебно-методическое пособие / Е. А. Жистин, В. А. Авроров. – Пенза: ПензГТУ, 2010. – 28 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62642>.
2. Неведров А.В, Папин А.В., Жбырь Е.В. Основы научных исследований и проектирования: учебное пособие/ А. В. Неведров, А. В. Папин, Е. В. Жбырь. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2011. – 108 с. – ISBN 978-5-89070-794-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6681>.

#### **Дополнительная литература:**

1. Азарская, М.А. Научно-исследовательская работа в вузе: учебное пособие / М.А. Азарская, В.Л. Поздеев. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. – 228 с. – ISBN 978-5-8158-1785-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93226>.
2. Титова, Т.С. Научно-исследовательская работа (в помощь студенту): учебно-методическое пособие / Т.С. Титова, Р.Г. Ахтямов. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2016. – 29 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91110>.

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Проектирование и проведение научных исследований» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

**Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### **Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия:

- Вести конспектирование учебного материала.
- Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению.
- Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в группах или индивидуально. Доклады студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

**Практическая работа №1 «Поиск и анализ литературных данных»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание выполнить поиск и анализ литературных данных по выбранным областям исследования, определить актуальные тематики исследования в выбранной области. Выполненная работа докладывается на семинаре и оценивается преподавателем.

Исходными материалами для выполнения задания являются литературные источники; интернет-ресурсы.

Первый этап – самостоятельная подготовка. Второй этап – выступление на семинаре.

**Практическая работа №2 «Представление результатов научной деятельности»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание сделать презентацию на интересующую тему в форме доклада на конференции, защиты ВКР, диссертации, доклада по результатам написания статьи, защиты проекта.

Исходными материалами для выполнения задания являются литературные источники; интернет-ресурсы.

Первый этап – самостоятельная подготовка. Второй этап – выступление на семинаре.

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

Текущий контроль осуществляется в виде семинаров по теории. При подготовке к семинару студенты должны освоить теоретический материал по блокам соответствующих тем. Подготовка к семинарам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа предполагает использование различных источников информации – литературных (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографических, интернет-ресурсов и др.

Выполненные практические работы предоставляются на проверку преподавателю в установленный срок. Если в процессе проверки были выявлены недостатки, то работа возвращается студенту и после их устранения засчитывается.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Проектирование и проведение научных исследований» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Проектирование и проведение научных исследований» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Производственно-экологический контроль»  
Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.х.н. Деменчук Елена Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	6
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	10
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	12
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	17
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	21
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	22
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	23
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	32
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	33

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Производственно-экологический контроль».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Производственно-экологический контроль» является выработка и развитие у студентов умений и навыков в области экологической оценки состояния окружающей среды и производственного экологического контроля.

#### Задачи дисциплины:

- изучение основных положений, современных методов производственного экологического мониторинга, связанных с подготовкой и проведением проектирования и эксплуатации природно-технических систем с использованием средств вычислительной техники и связи;
- формирование знания о назначении производственного мониторинга природной среды, методах наблюдения и анализа состояния экосистем, оценке антропогенных воздействий;
- развития исследовательского умения и навыков в области прикладной и инженерной экологии;
- оценка степени экологической опасности профессиональной деятельности и антропогенных загрязнений различного типа;

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-4	Способен осуществлять планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду	ПКС-4.1. Применяет методическую документацию в области охраны окружающей среды для разработки программы производственного экологического контроля в организации ПКС-4.2. Выявляет нормируемые параметры и характеристики при осуществлении производственного экологического контроля охраны компонентов природ-	<b>Знает</b> методы, принципы и направления производственного экологического контроля на предприятии; основы приборного обеспечения методик аналитического исследования объектов окружающей среды; способы оценки и регулирования качества окружающей среды; нормируемые параметры и характеристики окружающей среды при осуществлении производственного экологического контроля. <b>Умеет</b> грамотно выбирать аналитический метод для анализа требуемого объекта окружающей среды; проводить статистическую обработку результатов анализа; представлять итоги проделанной работы в виде статистической и отчет-

		<p>ной среды в организации</p> <p>ПКС-4.3. Оформляет программу производственного экологического контроля, план мероприятий по охране окружающей среды или программу повышения экологической эффективности</p> <p>ПКС-4.4. Выявляет приоритетные экологические задачи для организации</p>	<p>ной документации по природоохранной деятельности организации (в том числе в электронном виде).</p> <p><b>Владеет</b> навыками выявления приоритетных экологических задач для организации отбора анализируемых сред и их инструментального анализа; аналитического определения загрязнителей в воздухе, воде и почве; оценки степени загрязнения объектов окружающей среды на основе данных экологического контроля; управления качеством окружающей среды.</p>
ПКС-5	<p>Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации</p>	<p>ПКС-5.1. Оформляет материалы по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и по обращению с отходами для представления статистической и отчетной документации по природоохранной деятельности организации</p> <p>ПКС-5.2. Ведет отчетную документацию по природоохранной деятельности организации в электронном виде</p> <p>ПКС-5.3. Систематизирует материалы первичного учета отходов и производственного экологического контроля в организации</p>	<p><b>Умеет</b> оформлять программу производственного экологического контроля, план мероприятий по охране окружающей среды или программу повышения экологической эффективности предприятия; проводить анализ по стандартизованной методике</p>

**1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Производственно-экологический контроль» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.07.ДВ.01.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ом курсе в 6-м семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<b>Компетенция</b>	<b>Предшествующие дисциплины</b>	<b>Данная дисциплина</b>	<b>Последующие дисциплины</b>
ПКС-4	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	Производственно-экологический контроль	Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду Технологии защиты окружающей среды Экологическая документация предприятия Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
ПКС-5	Экологическое нормирование и мониторинг окружающей среды Химико-экологическая экспертиза Основы химического анализа Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика		Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду Обращение с отходами производства и потребления Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза Экологическая документация предприятия Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

			Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
--	--	--	---

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Производственно-экологический контроль» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	180
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>84,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>78</b>
в т. числе:	
Лекции	<b>18</b>
Практические занятия	<b>24</b>
Лабораторные работы	<b>36</b>
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>6</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	<b>95,75</b>
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа							
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Производственный экологический контроль как элемент управления качеством окружающей среды. Законодательное регулирование производственного экологического контроля.	17,61	2	4	-	0,86	-	-	10,75	
Тема 2. Метрологические и научно-методические основы производственного экологического контроля.	16,86	2	4	-	0,86	-	-	10	
Тема 3. Экологический менеджмент и экологическая политика предприятия. Экологическая служба предприятия.	16,86	2	4	-	0,86	-	-	10	
Тема 4. Управление в области охраны окружающей среды на предприятии. Программы и графики производственного экологического контроля.	25,86	4	4	6	0,86	-	-	11	
Тема 5. Производственно-экологический контроль в области охраны атмосферного воздуха	22,86	2	2	6	0,86	-	-	12	
Тема 6. Производственный экологический контроль в	30,86	2	2	8	0,84	-	-	18	

сфере размещения отходов								
Тема 7. Производственный экологический контроль качества сточных вод	48,84	4	4	16	0,84	–	–	24
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180 часов/53 Е</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	–	<b>0,25</b>	<b>95,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

### Содержание дисциплины

**Тема 1. Производственный экологический контроль как элемент управления качеством окружающей среды.** Законодательное регулирование производственного экологического контроля. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду. Санитарно-гигиеническое нормирование и экологическое регламентирование, нормативные документы. Предельно допустимые концентрации загрязнения в объектах окружающей среды. Временные стандарты (ОБУВ). Программа ПЭК: порядок составления и утверждения. Характеристика воздействия производства на природную среду и климат. Категории производственных объектов. Отраслевые особенности организации ПЭК.

**Тема 2. Метрологические и научно-методические основы производственного экологического контроля.** Принципы наилучшей практики ПЭК и его метрологического обеспечения. Особенности ПЭК применительно к разным факторам воздействия на окружающую среду. Инструментальный контроль в ПЭК, требования к измерительному и контрольному оборудованию. Принципы выбора параметров для включения в программы ПЭК (прямые измерения, косвенные измерения, метод балансов, расчётные методы, коэффициенты эмиссии и т.д.). Принципы выбора временных характеристик ПЭК.

**Тема 3. Экологический менеджмент и экологическая политика предприятия.** Задачи и принципы экологического менеджмента. Механизм экологического менеджмента. Экологическая служба предприятия. Виды экологических служб. Менеджмент качества и экологическая политика. Реализация процессного подхода в СМК. Принцип постоянного совершенствования

**Тема 4. Управление в области охраны окружающей среды на предприятии.** Программы и графики производственного экологического контроля. Экологический паспорт природопользователя. Инвентаризация источников загрязнения ОС. Программа инвентаризации. Экологический аудит. Экологическое сопровождение предприятий. Программные пакеты по ведению документации. Порядок и сроки подачи отчетности.

**Тема 5. Производственно-экологический контроль в области охраны атмосферного воздуха.** ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников выбросов загрязняющих веществ (инвентаризация источников выбросов; нормирование выбросов; контроль за соблюдением нормативов ПДВ). Санитарно-защитные зоны. Правила установления и утверждения СЗЗ.

**Тема 6. Производственный экологический контроль в сфере размещения отходов.** ПЭК в обращении с отходами производства и потребления (инвентаризация образования и

размещения отходов; определение классов опасности отходов; паспортизацию отходов; получение лицензии на право деятельности; разработку ПНООЛР)

**Тема 7. Производственный экологический контроль качества сточных вод.** ПЭК сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и состояния водных объектов (нормирование сбросов; регулярные наблюдения за состоянием водного объекта и его водоохраной зоной).

**3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-4	Способен осуществлять планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду
ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Производственный экологический контроль как элемент управления качеством окружающей среды. Законо-	ПКС-4	ПКС-4.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации

дательное регулирование производственного экологического контроля.				
Тема 2. Метрологические и научно-методические основы производственного экологического контроля.	ПКС-4	ПКС-4.1. ПКС-4.2.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 3. Экологический менеджмент и экологическая политика предприятия. Экологическая служба предприятия.	ПКС-4	ПКС-4.1.	аудиторный рубежный	Выполнение практической работы тестирование
Тема 4. Управление в области охраны окружающей среды на предприятии. Программы и графики производственного экологического контроля.	ПКС-4 ПКС-5	ПКС-4.1. ПКС 5.1. ПКС 5.2.	аудиторный	Выполнение практической работы лабораторная работа
Тема 5. Производственно-экологический контроль в области охраны атмосферного воздуха	ПКС-4	ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	аудиторный	Выполнение практической работы лабораторная работа
Тема 6. Производственный экологический контроль в сфере размещения отходов	ПКС-4	ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	аудиторный	Выполнение практической работы лабораторная работа
Тема 7. Производственный экологический контроль качества сточных вод	ПКС-4	ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	Аудиторный внеаудиторный рубежный	Выполнение практической работы лабораторная работа тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	Зачтено/не зачтено	Практические работы выполняются студентами индивидуально. Содержание практических работ и порядок расчетов приводятся в методических указаниях к работам. Работы прикрепляются в ЛМС-3
Выполнение лабораторной работы	Групповая	Зачтено/не зачтено	Лабораторные работы выполняются студентами в группах по 2 человека. Содержание лабораторных работ и порядок проведения приводятся в методических указаниях к работам.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	Зачтено/не зачтено	Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально.
Тестирование	Индивидуальная	5-балльная система	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется онлайн в системе ЛМС-3 или Спектр. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

## Вопросы для тестирования

*Примеры тестовых заданий:*

Тема 1. Производственный экологический контроль как элемент управления качеством окружающей среды.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса				
Нормативы качества окружающей среды	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Варьируются в зависимости от субъекта Федерации</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">являются едиными на территории РФ</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Зависят от периода наблюдений</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Варьируются в зависимости от географических условий</td> </tr> </table>	Варьируются в зависимости от субъекта Федерации	являются едиными на территории РФ	Зависят от периода наблюдений	Варьируются в зависимости от географических условий	2	1
Варьируются в зависимости от субъекта Федерации							
являются едиными на территории РФ							
Зависят от периода наблюдений							
Варьируются в зависимости от географических условий							
Вредные воздействия, для которых не существует соответствующих нормативов	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">могут допускаться в исключительных случаях администрацией предприятия</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">недопустимы</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">могут допускаться в исключительных случаях по разрешению выдаваемым специально уполномоченными на то государственными органами</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">допускаются</td> </tr> </table>	могут допускаться в исключительных случаях администрацией предприятия	недопустимы	могут допускаться в исключительных случаях по разрешению выдаваемым специально уполномоченными на то государственными органами	допускаются	3	1
могут допускаться в исключительных случаях администрацией предприятия							
недопустимы							
могут допускаться в исключительных случаях по разрешению выдаваемым специально уполномоченными на то государственными органами							
допускаются							
Нормативы ПДК для особо охраняемых природных территорий	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Совпадают с нормативами рабочих зон</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Являются более строгими</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Устанавливаются на основании федеральных законов</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Устанавливаются в особом порядке</td> </tr> </table>	Совпадают с нормативами рабочих зон	Являются более строгими	Устанавливаются на основании федеральных законов	Устанавливаются в особом порядке	2	1
Совпадают с нормативами рабочих зон							
Являются более строгими							
Устанавливаются на основании федеральных законов							
Устанавливаются в особом порядке							
Система экологического менеджмента устанавливается стандартами	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">ИСО 14000</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">ИСО 9000</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">ГОСТ Р 17025</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">ГОСТ Р ИСО 5675</td> </tr> </table>	ИСО 14000	ИСО 9000	ГОСТ Р 17025	ГОСТ Р ИСО 5675	1	1
ИСО 14000							
ИСО 9000							
ГОСТ Р 17025							
ГОСТ Р ИСО 5675							

Основным документом, определяющим и регулирующим природоохранительную деятельность в Российской Федерации является	Конституция РФ	2	1
	Закон «Об охране окружающей среды»		
	Закон о недрах		
	Водный кодекс		
Деятельность экономических субъектов в области экологического менеджмента	Обязательна в соответствии с Конституцией	3	1
	Обязательна в соответствии с общественным договором		
	Обязательной не является		
	Является принудительной		
Система экологического мониторинга не включает в себя	Прогноз состояния окружающей среды	4	2
	Оценку фактического и прогнозируемого состояния ОС		
	Систему наблюдений за качеством ОС		
	Регулирование качества среды		
Какие типы загрязнений не контролируются в программах регионального мониторинга	Диоксид серы, взвешенные частицы	2	3
	Фториды		
	Углеводороды нефти		
	Оксиды азота		
Каким нормативным документом необходимо руководствоваться при отборе проб воздуха	ГОСТ 17.2.3.01–86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов»	1,3	2
	ГОСТ Р ЕН 482-2012 Воздух рабочей зоны. Общие требования к характеристикам методик измерений содержания химических веществ		
	РД 52.04.186-89 Руковод-		

	ство по контролю загрязнения атмосферы			
	ГОСТ Р ЕН 838-2010 Воздух рабочей зоны. Диффузионные пробоотборники, используемые при определении содержания газов и паров. Требования и методы испытаний			
Посты наблюдений за качеством атмосферного воздуха делятся на категории	Подфакельные		1,2,4	2
	Стационарные			
	Промышленные			
	Передвижные			
	Категорийные			
Типовой технологический цикл экоаналитического контроля загрязнений окружающей среды сводится к набору основных операций	Отбор проб		1,2,3,5	1
	Поиск источника загрязнения			
	Количественный анализ			
	Оперативный контроль в лаборатории			
	Подготовка следующего цикла анализа			
Пробы, получаемые в результате одноразового отбора и несущие информацию о химическом составе воды, воздуха в определенном месте и в определенное время	арбитражные		2	1
	простые			
	генеральные			
	смешанные			

### Перечень тем семинаров и презентаций

#### Тема 1. Производственный экологический контроль как элемент управления качеством окружающей среды. Законодательное регулирование производственного экологического контроля.

1. Современные технологии и экологические проблемы современности.
2. Экологические проблемы как элемент производственной политики.
3. Особенности производственного экологического контроля на предприятиях энергетики
4. Особенности производственного экологического контроля в металлургии металлообработке
5. Особенности производственного экологического контроля в производстве неметаллических материалов
6. Особенности производственного экологического контроля в подотрасли очистки сточных вод поселений, городских округов

7. Особенности производственного экологического контроля на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности
8. Особенности производственного экологического контроля в добыче, переработке и транспортировке углеводородного сырья
9. Особенности производственного экологического контроля машиностроительных предприятиях

## **Тема 2. Метрологические и научно-методические основы производственного экологического контроля.**

1. Нормирование в природопользовании: задачи и принципы. Значение в обеспечении устойчивого развития.
2. Современная система экологического нормирования в России и перспективы ее развития.
3. Закон РФ «Об охране окружающей среды» о нормировании.
4. Основные правила. ГОСТы и отраслевые стандарты (ОСТы), СНИПы и СанПиНы, технические регламенты (ТР), их характеристика и использование в системе охраны окружающей среды.
5. Нормирование химических веществ в окружающей среде.
6. Нормирование качества воздушной среды
7. Нормирование качества водных объектов
8. Особенности и принципы нормирования химических веществ в почве.

*Тема выступления также может быть индивидуально предложена студентом по согласованию с преподавателем.*

### **Практические работы**

#### **Практическая работа №1 «Анализ работы экологической службы предприятия»**

Цель работы: изучить работу экологической службы предприятия, провести анализ работы службы, ее структуры, эффективности.

**Практическая работа №2 «Организация производственного экологического контроля»** Необходимо составить программу производственного экологического контроля по одному из видов предприятий (на выбор).

#### **Практическая работа №3 «Метод материального баланса в производственном экологическом контроле»**

**Цель работы:** Изучить и приобрести практические навыки расчета балансовых уравнений.

#### **Практическая работа №4 «Расчет санитарно-защитной зоны».**

**Цель работы:** Изучить и приобрести практические навыки расчета СЗЗ

#### **Практическая работа №5 «Расчет платы за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные воды и канализацию»**

**Цель работы:** Изучить и приобрести практические навыки расчета платы за сброс сточных вод.

**Практическая работа №6 «Определение класса отходов. Заполнение форм отчетности по отходам»**

Цель работы – изучить и приобрести навыки определения класса отходов, условий их хранения, заполнения отчетной документации.

**Лабораторные работы**

	<i>Название</i>
<i>Лабораторная работа №1</i>	<i>«Определение биогенных веществ в сточных водах. Фосфаты»</i>
<i>Лабораторная работа №2</i>	<i>«Определение pH, окислительно-восстановительного потенциала, электропроводности сточных вод»</i>
<i>Лабораторная работа №3</i>	<i>«Определение подвижных форм тяжелых металлов в почвах промышленной зоны. Кобальт»</i>
<i>Лабораторная работа №4</i>	<i>«Определение перманганатной окисляемости сточных вод»</i>
<i>Лабораторная работа №5</i>	<i>«Определение легкоокисляемых органических веществ в донных осадках»</i>
<i>Лабораторная работа №6</i>	<i>«Определение нитрит-ионов и ионов аммония»</i>

Лабораторные работы проводятся на базе специализированных химических лабораторий БФУ. Выполнение работ производится группами по 2-3 человека. Оформленные работы с выводами сдаются на проверку преподавателю.

**4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Производственно-экологический контроль» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (лабораторная работа);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Производственно-экологический контроль» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях, рубежное тестирование проводится внеаудиторно онлайн в системах ЛМС-3 или БРС Спектр

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	Зачтено/не зачтено	Практические работы выполняются студентами индивидуально. Содержание практических работ и порядок расчетов приводятся в методических указаниях к работам. Работы прикрепляются в ЛМС-3
Выполнение лабораторной работы	Групповая	Зачтено/не зачтено	Лабораторные работы выполняются студентами в группах по 2 человека. Содержание лабораторных работ и порядок проведения приводятся в методических указаниях к работам.
Выступление на семинаре	Индивидуальная	Зачтено/не зачтено	Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в

и подготовка презентации			паре или индивидуально.
--------------------------	--	--	-------------------------

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. В зависимости от сложности вопроса за правильный ответ может быть получено от 1 до 3 баллов. Оценка *«отлично»* выставляется за 80% и более набранных баллов; *«хорошо»* – 65%-79%; *«удовлетворительно»* – 50-64%; *«неудовлетворительно»* – менее 50%.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

*Оценка «зачтено»* выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

*Оценка «не зачтено»* выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка *«зачтено»* выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами проведены правильные расчеты, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

*Или* практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в расчетах и оформлении результатов работы;

Оценка *«не зачтено»* выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

#### **Критерии и шкала оценивания лабораторных работ:**

Оценка *«зачтено»* выставляется студентам, если лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением техники безопасности, в необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами проведены правильные расчеты, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

*Или* лабораторная работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в расчетах и оформлении результатов работы;

Оценка *«не зачтено»* выставляется студентам, если лабораторная работа не выполнена; не сделаны выводы; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и

практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	20
Выполнение лабораторных работ	30
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	10
Тестирование	40

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	внеаудиторный	рубежный	суммарный показатель
30	20	50	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-66	3
67-82	4
83-100	5

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### Основная литература:

1. Дмитренко, В. П. Управление экологической безопасностью в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-2010-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72578>

2. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии : учебное пособие / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-2578-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107969>

### Дополнительная литература:

1. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практ. рук./ Ю. С. Другов, А. А. Родин. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. ( ч.з.N1)
2. Экологическая экспертиза: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 013100 "Экология"/ под ред. В. М. Питулько. - М.: Академия, 2004. - 476 с. - (Высшее профессиональное образование). – (УБ, ч.з.N1)
3. Дегтев, М. И. Экологический мониторинг: учебно-метод. пособие/ М. И. Дегтев, О. С. Кудряшова; Федер. агентство по образованию, ГОУ ВПО "Перм. гос. ун-т". - Пермь: Перм. гос. ун-т, 2007. - 155 с ( ч.з.N1)
4. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв: учеб. для вузов/ Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова. - М.: Гаудеамус: Акад. Проект, 2007. - 237 с.: табл.. - (Gaudeamus). (ч.з.N1)
5. Журнал « Экологические системы и приборы» - М.: Научтехлитиздат (Ч.з.№1)
6. Журнал «Экологический вестник России» - М. (Ч.з.№1)
7. Журнал «География и природные ресурсы» - Новосибирск: ГЕО (Ч.з.№1)
8. Журнал «Использование и охрана природных ресурсов России» - М.:НИИ Природа (Ч.з.№1)
9. Нефть и окружающая среда Калининградской области / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геогр. фак-т, ООО "Лукойл-Калининградморнефть". - М. ; Калининград: Янтар. сказ, 2008 - Т. 1: Суша/ под ред. Ю. С. Каджояна, Н. С. Касимова. – (ч.з.N1)
10. Защита атмосферы от промышленных загрязнений: справочник : в 2-х ч./ [С. Калверт [и др.] ; под ред. С. Калверта, Г. М. Инглунда ; перевод с англ. А. А. Бондарева [и др.] ; под ред. А. Г. Сутугина, Е. Н. Теворовского. - М.: Металлургия, 1988 (ч.з.N1 )
11. Савиных, В. П. Информационные технологии в системах экологического мониторинга/ В. П. Савиных, В. Ф. Крапивин, И. И. Потапов; Моск. гос. ун-т геодезии и картографии, РАН, Ин-т радиотехники и электроники, Всерос. ин-т науч. и технич. информ.. - М.: Геодезкартиздат, 2007. – (НА(1))
12. Экологический мониторинг нефтегазовой отрасли. Физико-химические и биологические методы/ М. Н. Саксонов [и др.]; Федер. агентство по образованию, Иркут. гос. ун-т. - Иркутск: ИГУ, 2005. ( ч.з.N1)

### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Производственно-экологический контроль» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));

- открытые интернет-источники:
  - <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
  - <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области;

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### **Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, командная работа.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по темам семинаров студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному

списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

### Методические рекомендации к выполнению практической работы.

Практические работы выполняются в соответствии с указаниями к каждой работе. Приводятся расчеты, делаются соответствующие выводы. Работы выполняются индивидуально.

Пример работы:

#### Практическая работа №3 «Метод материального баланса в производственном экологическом контроле»

Одной из важнейших расчетных характеристик окружающей среды является концентрация вещества-загрязнителя в воздухе или в воде. Концентрации могут быть заданы в виде весовых или объемных долей, либо их комбинаций. Наиболее часто единицами измерения концентраций в воде являются миллиграммы на литр (мг/л) или микрограммы на литр (мкг/л). При загрязнении воздуха газовые концентрации выражают либо в объемных долях ед/млн (на миллион частей при нормальных условиях), либо в смешанных единицах миллиграммы на кубический метр (мг/м<sup>3</sup>) или микрограммы на кубический метр (мкг/м<sup>3</sup>).

Согласно закону сохранения массы при протекании химической реакции в замкнутом пространстве материя не возникает и не исчезает (при ядерной реакции возможно превращение массы в энергию). Эта концепция позволяет отслеживать вещество, в частности, загрязнитель, проникающий в биомассу, в воздушную или водную среды, с помощью баланса масс.



$$W_{\text{прон}} + W_{\text{обр}} = W_{\text{расп}} + W_{\text{вывод}} + W_{\text{накопл}} \quad (1)$$

Если в самом объеме нет источника загрязнения, то в приведенном уравнении слагаемое «скорость образования» исчезает.

Часто уравнение (1) может быть упрощено, в частности, для стационарного (равновесного) состояния концентрация загрязнителя постоянна и слагаемое «скорость накопления» обращается в нуль.

Следующее упрощение имеет место, когда вещество сохраняется внутри интересующей области, что означает отсутствие радиоактивного распада, химических реакций или бак-

териального разложения. Для такого консервативного случая слагаемое «скорость распада» в (1) обращается в нуль.

Примером консервативных веществ являются растворенные в воде твердые вещества или углекислый газ в воздухе.

Простейшими для анализа являются системы, находящиеся в стационарном состоянии, а интересующее нас вещество является консервативным. В таких случаях уравнение (1) переходит в следующее:

$$W_{\text{прон}} = W_{\text{вывод}}$$

Рассмотрим стационарную консервативную систему. Пусть одним из проникающих компонентов будет поток мощностью  $Q_S$  (объем/ед. времени) – расход воды или воздуха с концентрацией загрязнителя  $C_S$  (масса/ед. объема). Другим входящим потоком будет сильнозагрязненный поток мощностью  $Q_W$  и концентрацией  $C_W$ . Тогда на выходе образуется смешанный поток мощностью  $Q_M$  и концентрацией  $C_M$ . На основе уравнения баланса можно записать:

$$C_S \cdot Q_S + C_W \cdot Q_W = C_M \cdot Q_M$$

полагая при этом полное перемешивание загрязнителя в рассматриваемом объеме.

Во многих случаях вещества вступают в химические, ядерные или биологические реакции, т.е. являются неконсервативными веществами. Распад неконсервативных веществ обычно рассматривается как реакция первого порядка, т.е. полагается, что скорость изменения (убывания) концентрации пропорциональна концентрации самого вещества

$$\frac{dC}{dt} = -k \cdot C$$

$$C = C_0 \cdot e^{-kt}$$

где  $k$  – коэффициент скорости реакции, а  $C_0$  – начальная концентрация.

Таким образом, полная скорость распада вещества, равномерно распределенного по объему  $V$ , составит

$$W_{\text{расп}} = k \cdot C \cdot V$$

В нестационарном случае, когда концентрация загрязнителя меняется во времени, в уравнении (1) слагаемое «скорость накопления» записывается в виде  $\frac{d(CV)}{dt}$

Уравнение принимает вид:

$$S = C \cdot Q + kCV + \frac{d(CV)}{dt}$$

$$C(t) = (C_0 - C_\infty) \cdot \exp\left(-\left(k + \frac{Q}{V}\right)t\right) + C_\infty$$

Где  $C_\infty = \frac{S}{Q+kV}$  -

представляет собой концентрацию загрязнителя для равновесного состояния.

**Задачи**

1. Измеренная экспресс-методом объемная концентрация окиси углерода в выхлопных газах автомобиля составляет 1,2%. Выразить эту концентрацию в г/м<sup>3</sup> при нормальном давлении и температуре 30 °С.

2. Измеренная концентрация диоксида серы в атмосферном воздухе составила 330 мкг/м<sup>3</sup> при 1 атм. и температуре 25 °С. Сравнить полученное значение с допустимой объемной концентрацией SO<sub>2</sub> в воздухе, равной 1,4·10<sup>-5</sup>%?

3. В текущий поток мощностью  $Q_S = 25$  м<sup>3</sup>/с, вливается загрязненный приток мощностью  $Q_W = 5$  м<sup>3</sup>/с. Концентрация загрязнителя в потоке  $C_S$  достигает 20 мг/л, а в притоке  $C_W = 60$  мг/л. Предполагая полное перемешивание двух потоков, найти концентрацию загрязнителя в смешанном потоке.

4. В реку с содержанием солей 400 мг/л и мощностью потока 25 м<sup>3</sup>/с впадают сельскохозяйственные сточные воды с мощностью потока 5 м<sup>3</sup>/с и с содержанием солей 2 г/л. Соли быстро становятся равномерно распределенными по реке. Воду на нужды населения берут из реки ниже по течению и смешивают с чистой. При этом концентрация солей в смеси не превышает 500 мг/л. Какое должно быть соотношение чистой и речной воды?

5. В водоем объемом  $V = 0,01$  км<sup>3</sup> вливается поток мощностью 5 м<sup>3</sup>/с и концентрацией загрязнителя 10 мг/л. Имеется также канал сточных вод, который выбрасывает в водоем поток того же загрязнителя, при этом мощность потока составляет 0,5 м<sup>3</sup>/с, а концентрация загрязнителя 100 мг/л. Коэффициент скорости реакции  $k$  загрязнителя равен 0,2 сут<sup>-1</sup>. Предполагая отсутствие испарения, найти стационарную концентрацию загрязнителя в водоеме.

6. Рассмотрим водоем объемом  $V = 0,01$  км<sup>3</sup> из задачи 1.5. Коэффициент скорости реакции  $k$  загрязнителя равен 0,2 сут<sup>-1</sup>. Предположим, что состояние водоема признано неприемлемым и решено отвести сточный канал от водоема, исключив этот источник загрязнения. Найти величину концентрации загрязнителя в водоеме спустя неделю после отвода сточного канала и новое значение стационарной концентрации.

7. Представим воздушное пространство города в виде прямоугольной камеры со сторонами 20 км и высотой 200 м. Чистый воздух приносится в камеру ветром, дующим вдоль одной из сторон, со скоростью 5 м/с. Мощность потока загрязнителя, для которого коэффициент скорости реакции  $k = 0,1$  ч<sup>-1</sup>, равна 8 кг/с. Найти стационарную концентрацию загрязнителя в воздушном пространстве города.

### **Методические рекомендации к выполнению лабораторной работы**

Лабораторные работы выполняются группами по 2 человека в соответствии с методиками.

#### ***Лабораторная работа №1***

##### ***«Определение биогенных веществ в сточных водах. Фосфаты»***

Фосфор является одним из главных биогенных элементов, определяющих продуктивность водоема. Соединения фосфора встречаются во всех живых организмах и регулируют энергетические процессы клеточного обмена. Соединения фосфора поступают в поверхностные воды в результате процессов жизнедеятельности и посмертного распада водных орга-

низмов, выветривания и растворения пород, содержащих ортофосфаты, обмена с донными осадками, поступления с поверхности водосбора. Важным фактором повышения содержания фосфора в поверхностных водах, нередко приводящим к значительной эвтрофикации водоема, является хозяйственная деятельность человека. Загрязнению поверхностных вод фосфором способствует широкое применение фосфорных удобрений, полифосфатов как моющих средств, флотореагентов и умягчителей воды. Органические и минеральные соединения фосфора образуются при биологической переработке бытовых сточных вод и пищевых остатков, а также в процессах биологической очистки промстоков. В природных водах соединения фосфора находятся в растворенном, коллоидном и взвешенном состояниях. Растворенный фосфор представляет собой неорганические орто-, пиро-, метаи полифосфаты и органические фосфаты.

**Сущность метода.** Метод основан на взаимодействии фосфат-ионов в кислой среде с молибдатом аммония и образованием фосфорно-молибденовой гетерополикислоты, которая восстанавливается аскорбиновой кислотой в присутствии сурьмяно-виннокислого калия до фосфорно-молибденового комплекса, окрашенного в голубой цвет. Максимум светопоглощения соответствует длине волны  $\lambda = 690$  нм.

При проведении определения в кюветах с толщиной слоя 5 см методика позволяет определять фосфат-ионы в воде при массовой концентрации от 0,05 до 1 мг/л  $\text{PO}_4^{3-}$ . Если массовая концентрация фосфат-ионов в анализируемой пробе превышает верхнюю границу, то допускается разбавление пробы таким образом, чтобы концентрация фосфат-ионов соответствовала данному диапазону.

Точность определения фосфатов в этом диапазоне концентраций составляет  $\pm 0,01$ – $0,02$  мг /л; чувствительность 0,01 мг/л.

*Реактивы и оборудование*

Спектрофотометр (фотоэлектроколориметр)

Колбы мерные объемом 100 мл

Воронки лабораторные стеклянные

Фильтровальная бумага

Бюретки объемом 25 мл

Стаканы объемом 100 или 200 мл

Пипетки мерные 1 мл, 5 мл, 10 мл

Раствор соли фосфорной кислоты с концентрацией 0,1 мг/ мл

Смешанный реактив: Молибдат аммония, раствор антимонилтартрата калия (сегнетова соль), серная кислота

Раствор молибдата аммония. 5 г молибдата аммония помещают в стакан, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды, переносят в мерную колбу на 100 мл и доводят до метки дистиллированной водой. В случае появления мути раствор следует отфильтровать. Раствор хранят в полиэтиленовой бутылке.

Раствор аскорбиновой кислоты. 16 г аскорбиновой кислоты помещают в стакан, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды, переносят в мерную колбу на 100 мл и доводят до метки дистиллированной водой. Раствор хранят в холодильнике в течение 3-х недель.

Смешанный реактив. Смешанный реактив готовят непосредственно перед использованием, предварительно определив необходимый объем данного реактива на день работы. В

колбу емкостью 500 мл вносят 0,074 г тартрата калия-антимонилла, растворяют в небольшом количестве воды, приливают 250 мл 2,5 М H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 80 мл 5%-го раствора парамолибдата аммония и разбавляют водой до метки.

#### Ход определения.

1. **Приготовление стандартного рабочего раствора** с содержанием фосфат-ионов 1 мкг/мл : 1 мл раствора А с концентрацией фосфат-иона 0,1 мг/мл помещают в мерную колбу на 100 мл и доводят до метки дистиллированной водой. Рабочий стандартный раствор готовят в день употребления.

2. **Построение градуировочного графика.** В мерные колбы на 100 мл добавляют 0 (нулевой раствор), 2, 5, 10, 15, 20 мл стандартного рабочего раствора с содержанием фосфат-ионов 1 мкг/мл. Концентрация фосфат-иона в приготовленных растворах будет 0; 0,04; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 мг/л, соответственно. Добавляют из бюретки определенный объем дистиллированной воды, чтобы суммарный объем жидкости составил 50 мл. Прибавляют 5,0 мл смешанного реактива и через 30 секунд – 0,5 мл раствора аскорбиновой кислоты. Смесь перемешивают (до метки дистиллированную воду не добавляют!). Через 15 мин измеряют оптическую плотность полученного раствора по отношению к нулевому раствору при длине волны 690 нм, кювета 5 см. Строят градуировочный график в координатах оптическая плотность – концентрация фосфат-иона, мг/л.

3. **Определение содержания фосфатов в пробе.** В мерную колбу на 100 мл наливают 50 мл пробы, отфильтрованной через плотный бумажный фильтр (синяя лента), прибавляют 5,0 мл смешанного реактива и через 30 секунд – 0,5 мл раствора аскорбиновой кислоты. Смесь перемешивают (до метки дистиллированную воду не добавляют!). Через 15 мин измеряют оптическую плотность полученного раствора по отношению к нулевому раствору при длине волны 690 нм, кювета 5 см. Если содержание фосфат – ионов велико, то пробу воды уменьшают, добавляют к ней определенный объем дистиллированной воды так, чтобы суммарный объем жидкости составил 50 мл, и далее проводят анализ, как описано выше. Провести анализ пробы в трех повторностях.

4. **Расчет.** Содержание фосфат-ионов X (мг/л) рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{\bar{C} \cdot 50}{V_{\text{пробы}}}$$

где  $\bar{C}$  – средняя концентрация фосфат-ионов, найденная по графику, мг/л; 50 – объем, до которого была разбавлена проба, мл;  $V_{\text{пробы}}$  – объем воды, взятый для анализа, мл.

Результаты представляют в виде  $X \pm \Delta$  мг/л, где  $\Delta = \delta \cdot 0,01 \cdot X$

Диапазон измерений, мг/л	$\delta$ , %
0,05-100	5

#### Лабораторная работа №2

#### «Определение рН, окислительно-восстановительного потенциала, электропроводности сточных вод»

Одним из наиболее распространенных методов определения солености (минерализации) является метод, основанный на бесконтактном индуктивном принципе измерения.

Сущность анализа основана на измерении электропроводимости раствора (conduction — проводимость). Измерение электропроводимости растворов производится с помощью электролитической ячейки (погружного щупа) с двумя электродами, генератора возбуждения, подающего напряжение на электроды, и регистрирующего устройства. Кондуктометры — лабораторные приборы, измеряющие удельное сопротивление или удельную проводимость электролитов (в частности водных растворов), при этом удельная электропроводность используется для оценки общего количества растворенных в воде твердых веществ. Принцип действия прибора основан на изменении концентрации или химического состава водного раствора в межэлектродном пространстве.

Электропроводностью (электропроводимостью) называют способность веществ пропускать электрический ток. Вещества, пропускающие электрический ток, можно разделить на два класса в зависимости от механизма переноса электричества: электронные (проводники первого рода) и ионные (проводники второго рода). К проводникам первого рода относят металлы, полупроводники, сплавы, углерод и некоторые твердые соли и оксиды; к проводникам второго рода относят растворы и расплавы электролитов.

Растворы электролитов характеризуются определенным сопротивлением, величина которого прямо пропорциональна расстоянию между электродами  $l$  и обратно пропорциональна площади электродов  $S$ , опущенных в раствор:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Коэффициент пропорциональности  $\rho$  называется удельным сопротивлением. При  $l = 1$  см и  $S = 1$  см<sup>2</sup>  $\rho = R$ . Таким образом, удельное сопротивление соответствует сопротивлению одного кубического сантиметра раствора; измеряется Ом-сантиметрами (Ом×см).

Удельная электрическая проводимость — величина, обратная удельному сопротивлению, измеряется в обратных омах на сантиметр (Ом×см) или сименсах на сантиметр (См/см);

$$1 \text{ См} = \frac{1}{\text{Ом}}$$

Удельная электропроводимость обозначается буквой  $\gamma$  (Гамма). Осуществить подбор электродов таким образом, чтобы измеряемый объём в точности равнялся 1 см<sup>3</sup> практически очень трудно. Поэтому электроды делают произвольной площади и помещают на произвольном расстоянии друг от друга. Допущенное отклонение учитывается коэффициентом «С» — отклонением постоянной данного прибора от 1 см<sup>3</sup>. Величина коэффициента «С» устанавливается экспериментально при измерении раствора с известной удельной электропроводимостью.

Международный стандарт ИСО 7888 устанавливает метод измерения удельной электрической проводимости всех видов вод. Удельная электрическая проводимость может быть использована для контроля качества:

- поверхностных вод;
- технологических вод в установках по подаче воды и в очистных сооружениях;
- сточных вод.

При помощи этого метода можно контролировать в воде наличие ионных составляющих.

В одних случаях анализа важны абсолютные величины удельной электрической проводимости, в других интерес представляют только относительные изменения. Для краткости при определении качества воды часто употребляют термин «электрическая проводимость».

Чистая вода в результате её собственной диссоциации имеет удельную электрическую проводимость при 25 °С =  $5,48 \times 10$  См/см или 0,0548 мкСм/см. Ниже приведены диапазоны возможных значений удельной электрической проводимости для воды различного назначения и водных растворов:

- деминерализованная вода — от 0,1 до 10 мкСм/см;
- питьевая вода — от 100 до 1000 мкСм/см;
- поверхностные воды — от 100 до 8000 мкСм/см;
- сточные воды — от 1000 до 8000 мкСм/см;
- солоноватая и морская вода — от 1000 до 80000 мкСм/см;
- концентрированные кислоты — от 80000 до 2 млн. мкСм/см.

Общая минерализация (солесодержание) воды — это суммарная концентрация анионов, катионов и недиссоциированных, растворенных в воде органических веществ. Общая минерализация совпадает с сухим остатком, который получается путём выпаривания определенного объема воды, предварительно профильтрованного через бумажный фильтр, и последующего высушивания остатка до постоянного веса при температуре 105—120 °С. Минерализацию пресных вод принято выражать в миллиграммах на литр (мг/л) или граммах на литр (г/л). Существующая классификация вод по минерализации имеет следующие градации:

1. пресные воды — до 1 г/л;
2. солоноватые воды — от 2 до 2,5 г/л;
3. воды морской солености — от 25 до 50 г/л;
4. рассолы (слабые, средние, крепкие) — выше 50 г/л.

#### ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПОРТАТИВНЫМ ИЗМЕРИТЕЛЕМ СОЛЕННОСТИ ВОДЫ SALT-6:

1. Включить прибор с помощью кнопки ON/OFF. В этот момент на 2 секунды загораются все сегменты прибора, затем он переходит в режим измерения. Если датчик находится на воздухе и не погружен в жидкость, отображаемое значение может быть [Ur].
2. Промыть измерительный щуп деионизованной (дистиллированной) водой.
3. Для переключения между режимом солености и режимом измерения температур нажать клавишу MODE.

#### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

#### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интер-

нет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Производственно-экологический контроль» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Перечень лабораторного оборудования и материалов

№	Наименование лабораторного оборудования и приборов
1.	Аналитические весы ВАР-200
2.	Аналитические весы GH-202
3.	Аналитические весы LEKI B3103
4.	Аналитические весы CAUW 220D
5.	Электронные весы ВТ- 300
6.	Дистиллятор Аква ДЭ-4
7.	Бидистиллятор GFL 2104
8.	Деионизатор воды Smart2Pure3
9.	Бидистиллятор БС
10.	Спектрофотометр СФ-14
11.	Спектрофотометр КФК 3
12.	Спектрофотометр LEKI SS
13.	Спектрофотометр СПЕКОЛ 1300
14.	Анализатор вольтамперометрический ЭКОТЕСТ-ВА
15.	Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой ОПТИМА 8000 ICP с автосамплером
16.	Анализатор ртути FIMS 100 с автосамплером
17.	Анализатор влажности MS-70.
18.	Базовый модуль атомно-абсорбционного спектрометра novAA-315 SA
19.	Батометр БРМ-1
20.	Батометр универсальный БУ-5
21.	Дночерпатель штанговый ГР-1
22.	Кислородомер CyberScan DO 100
23.	Концентратомер нефтепродуктов ИКН -025 в комплекте
24.	Лаборатория LZV 729 портативная на основе DR/2800
25.	Пламенный фотометр ПФМ-У4.1
26.	Печь муфельная L9/11
27.	Плитка со стеклокерамической поверхностью SLK 2
28.	Пробоотборная система ПЭ-110, ПЭ-1220
29.	Программируемый цифровой термоблок для анализа на ХПК DRB 200,
30.	Рампа газовая одноколлекторная на 4 баллона
31.	Портативные рН-метры
32.	Стационарные рН-метры
33.	Система OxiTop Control 12
34.	Система микроволнового разложения Speedwave four
35.	Солемер EcoScan SALT6 портативный
36.	Уровнемер ручной Eijkelkamp
37.	Шкаф сушильный Memmert UN 30
38.	Лабораторная плитка
39.	Комплекты лабораторной посуды

40.	Вытяжные шкафы
41.	Набор специализированной лабораторной мебели
42.	Расходные материалы для подготовки лабораторных работ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Производственно-экологический контроль» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Производственно-экологический мониторинг»  
Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.х.н. Деменчук Елена Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	6
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	10
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	12
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	22
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	26
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	27
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	28
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	35
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	35

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Производственно-экологический мониторинг».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Производственно-экологический мониторинг» является выработка и развитие у студентов умений и навыков в области экологической оценки состояния окружающей среды и производственного экологического мониторинга.

#### Задачи дисциплины:

- изучение основных положений, современных методов производственного экологического мониторинга, связанных с подготовкой и проведением проектирования и эксплуатации природно-технических систем с использованием средств вычислительной техники и связи;
- формирование знания о назначении производственного мониторинга природной среды, методах наблюдения и анализа состояния экосистем, оценке антропогенных воздействий;
- развития исследовательского умения и навыков в области прикладной и инженерной экологии;
- оценка степени экологической опасности профессиональной деятельности и антропогенных загрязнений различного типа;

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-4	Способен осуществлять планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду	ПКС-4.1. Применяет методическую документацию в области охраны окружающей среды для разработки программы производственного экологического контроля в организации ПКС-4.2. Выявляет нормируемые параметры и характеристики при осуществлении производственного экологического контроля охраны компонентов природ-	<b>Имеет представление</b> о методах и средствах производственного экологического мониторинга, методах определения и нормативных уровнях допустимых негативных воздействий на человека; законодательных и нормативно-технических актах, регулирующих производственную безопасность; о структуре промышленно-технологических систем, классификации, причинах и механизмах воздействия промышленных предприятий на окружающую среду. <b>Знает</b> правовые, метрологические и научно-методические основы производственно-экологического мониторинга и нормирования.

		<p>ной среды в организации</p> <p>ПКС-4.3. Оформляет программу производственного экологического контроля, план мероприятий по охране окружающей среды или программу повышения экологической эффективности</p> <p>ПКС-4.4. Выявляет приоритетные экологические задачи для организации</p>	<p><b>Умеет</b> выполнять комплексную оценку изменения экосистем в период осуществления деятельности предприятия.</p> <p><b>Владеет</b> терминологией в области производственно-экологического мониторинга.</p>
ПКС-5	<p>Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации</p>	<p>ПКС-5.1. Оформляет материалы по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и по обращению с отходами для предоставления статистической и отчетной документации по природоохранной деятельности организации</p> <p>ПКС-5.2. Ведет отчетную документацию по природоохранной деятельности организации в электронном виде</p> <p>ПКС-5.3. Систематизирует материалы первичного учета отходов и производственного экологического контроля в организации</p>	<p><b>Умеет</b> составлять программу производственного экологического мониторинга; систематизировать материалы по объемам выбросов, сбросов загрязняющих веществ и по обращению с отходами для предоставления статистической и отчетной документации по природоохранной деятельности организации (в том числе в электронном виде).</p>

**1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Производственно-экологический мониторинг» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.07.ДВ.01.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ом курсе в 6-м семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-4	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	Производственно-экологический мониторинг	Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду Технологии защиты окружающей среды Экологическая документация предприятия Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
ПКС-5	Химико-экологическая экспертиза Основы химического анализа Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика		Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду Обращение с отходами производства и потребления Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза Экологическая документация предприятия Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

			Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
--	--	--	---

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Производственно-экологический мониторинг» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	180
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>84,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>78</b>
в т. числе:	
Лекции	<b>18</b>
Практические занятия	<b>24</b>
Лабораторные работы	<b>36</b>
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>6</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	<b>95,75</b>
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						Промежуточная аттестация (ИКР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Цели производственно-экологического мониторинга.	17,41	2	4	–	0,66	–	–	10,75	
Тема 2. Подходы к мониторингу, цели получения данных.	16,66	2	4	–	0,66	–	–	10	
Тема 3. Метрологические основы измерений контролируемых параметров мониторинга.	16,66	2	4	–	0,66	–	–	10	
Тема 4. Оценка соблюдения природоохранных требований.	19,66	2	2	4	0,66	–	–	11	
Тема 5. Производственно-экологический мониторинг на предприятиях нефтегазового комплекса.	22,66	2	2	6	0,66	–	–	12	
Тема 6. Производственно-экологический мониторинг на предприятиях энергетического комплекса.	18,68	2	2	8	0,68	–	–	6	
Тема 7. ПЭМ на предприятиях атомной энергетики.	18,66	2	2	2	0,66	–	–	12	
Тема 8. ПЭМ на предприятиях химической промышленности.	24,68	2	2	8	0,68	–	–	12	
Тема 9. ПЭМ на транспортных предприятиях.	24,68	2	2	8	0,68	–	–	12	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180 ча-</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>95,75</b>	

	сов/53 Е							
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

### Содержание дисциплины

**Тема 1. Цели производственно-экологического мониторинга.** Система методов наблюдения, оценки и прогноза в экологическом мониторинге окружающей среды на производстве. Принципы организации экологических наблюдений. Экологическая оценка. Экологический прогноз. Законодательное регулирование государственного, производственного и общественного экологического мониторинга

**Тема 2. Подходы к мониторингу, цели получения данных.** Поведение загрязняющих веществ в воздухе. Обобщенные показатели при контроле сточных вод, поведение загрязняющих веществ в сточных водах. Методы мониторинга почв, основные показатели качества почв. Современные методы анализа в производственно-экологическом мониторинге.

**Тема 3. Метрологические основы измерений контролируемых параметров мониторинга** Средства производственного экологического мониторинга, классификация средств контроля. Современное аналитическое оборудование для мониторинга. Методики проведения мониторинга и их метрологические характеристики. Погрешности методов анализа. Обеспечение единства измерений.

**Тема 4. Оценка соблюдения природоохранных требований.** Экологическое нормирование. Определение видов, размеров, содержания вредных воздействий на окружающую среду в целом или на отдельные средообразующие элементы. Отечественный и зарубежный опыт создания экологических нормативов: нормативы ПДК, ОДУ, ОДК, ОБУВ; ПДВ, НДС, ПДС, лимитирование образования отходов, изъятия биоресурсов и др. Современные проблемы разработки нормативов для различных объектов воздействия.

**Тема 5. Производственно-экологический мониторинг на предприятиях нефтегазового комплекса.** Организация контроля за работой газоочистного оборудования. Экологический паспорт источников загрязнений. Производственный аналитический контроль объектов окружающей среды в районе расположения нефтехимических производств. Оценка загрязнения сточных вод предприятиями нефтегазового комплекса (НГК). Производственный экологический контроль на объектах размещения отходов нефтедобычи и нефтепереработки.

**Тема 6. Производственно-экологический мониторинг на предприятиях энергетического комплекса.** Системы и программы мониторинга атмосферного воздуха. Вещества, загрязняющие атмосферный воздух. Источники загрязнения. Нормирование загрязнения атмосферного воздуха (ОГСНКа). Цели и задачи анализа состава воздуха. Точность, продолжительность анализа. Способы отбора проб воздуха. Аппаратура для отбора проб воздуха. Контроль

содержания неорганических загрязнений в воздухе

**Тема 7. ПЭМ на предприятиях атомной энергетики.** Организация системы радиоэкологического мониторинга в районе расположения радиационно-опасных объектов. Виды мониторинга: повседневный, проблемно-ориентированный, специальный. Требования к минимальному объему контроля, выбору контрольных точек, расчету массы отбираемых проб и периодичности контроля. Контроль содержания радионуклидов в почве. Контроль содержа-

ния радионуклидов в атмосферном воздухе и выпадениях. Мониторинг рабочего места (поверхностное загрязнение; воздушное загрязнение; уровни мощности дозы внешнего облучения).

**Тема 8. ПЭМ на предприятиях химической промышленности.** Взаимосвязь проблем экологии и безопасности химических производств. Источники загрязнения в химической промышленности. Потенциально опасные технологические процессы химических производств. Экологические проблемы отдельных химических производств. Экологический контроль на химических предприятиях. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ). Защита на химически опасных объектах (ХОО).

**Тема 9. ПЭМ на транспортных предприятиях.** Составляющие экологической нагрузки транспортных потоков и параметры их оценки. Выброс токсичных компонентов в транспортном потоке. Мониторинг выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от автотранспортных потоков, движущихся по автомагистралям. Мониторинг загрязняющих веществ с отработавшими газами автомобилей на территории АТП с прямым доступом к улицам. Определение валовых выбросов и максимально разовых выбросов загрязняющих веществ от различных технологических процессов предприятий автосервиса

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ПКС-4	Способен осуществлять планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду
ПКС-5	Способен осуществлять оформление отчетной документации о природоохранной деятельности организации

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение

студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Цели производственно-экологического мониторинга.	ПКС-4	ПКС-4.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 2. Подходы к мониторингу, цели получения данных.	ПКС-4	ПКС-4.1. ПКС-4.2.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 3. Метрологические основы измерений контролируемых параметров мониторинга	ПКС-4	ПКС-4.1.	аудиторный рубежный	Выполнение практической работы тестирование
Тема 4. Оценка соблюдения природоохранных требований	ПКС-4 ПКС-5	ПКС-4.1. ПКС 5.1. ПКС 5.2.	аудиторный	Выполнение практической работы лабораторная работа
Тема 5. Производственно-экологический мониторинг на предприятиях нефтегазового комплекса	ПКС-4	ПКС-4.1. ПКС 4.2.	аудиторный	Выполнение практической работы лабораторная работа
Тема 6. Производственно-экологический мониторинг на предприятиях энергетического комплекса	ПКС-4	ПКС-4.1.	аудиторный	Выполнение практической работы лабораторная работа
Тема 7. ПЭМ на предприятиях атомной энергетики	ПКС-4	ПКС-4.1.	Аудиторный внеаудиторный рубежный	Выполнение практической работы лабораторная работа тестирование
Тема 8. ПЭМ на предприятиях химической промышленности	ПКС-4	ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	аудиторный	Выполнение практической работы лабораторная работа

Тема 9. ПЭМ на транспортных предприятиях	ПКС-4	ПКС-4.1. ПКС-4.2. ПКС-4.3.	Аудиторный	Выполнение практической работы лабораторная работа
--	-------	----------------------------------	------------	--

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	Зачтено/не зачтено	Практические работы выполняются студентами индивидуально. Содержание практических работ и порядок расчетов приводятся в методических указаниях к работам. Работы прикрепляются в ЛМС-3
Выполнение лабораторной работы	Групповая	Зачтено/не зачтено	Лабораторные работы выполняются студентами в группах по 2 человека. Содержание лабораторных работ и порядок проведения приводятся в методических указаниях к работам.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	Зачтено/не зачтено	Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально.
Тестирование	Индивидуальная	5-балльная система	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется онлайн в системе ЛМС-3 или Спектр. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

## Вопросы для тестирования

*Примеры тестовых заданий:*

Тема 1. Цели производственно-экологического мониторинга.

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса				
Нормативы качества окружающей среды	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Варьируются в зависимости от субъекта Федерации</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">являются едиными на территории РФ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Зависят от периода наблюдений</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Варьируются в зависимости от географических условий</td> </tr> </table>	Варьируются в зависимости от субъекта Федерации	являются едиными на территории РФ	Зависят от периода наблюдений	Варьируются в зависимости от географических условий	2	1
Варьируются в зависимости от субъекта Федерации							
являются едиными на территории РФ							
Зависят от периода наблюдений							
Варьируются в зависимости от географических условий							
Вредные воздействия, для которых не существует соответствующих нормативов	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">могут допускаться в исключительных случаях администрацией предприятия</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">недопустимы</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">могут допускаться в исключительных случаях по разрешению выдаваемым специально уполномоченными на то государственными органами</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">допускаются</td> </tr> </table>	могут допускаться в исключительных случаях администрацией предприятия	недопустимы	могут допускаться в исключительных случаях по разрешению выдаваемым специально уполномоченными на то государственными органами	допускаются	3	1
могут допускаться в исключительных случаях администрацией предприятия							
недопустимы							
могут допускаться в исключительных случаях по разрешению выдаваемым специально уполномоченными на то государственными органами							
допускаются							
Нормативы ПДК для особо охраняемых природных территорий	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Совпадают с нормативами рабочих зон</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Являются более строгими</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Устанавливаются на основании федеральных законов</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Устанавливаются в особом порядке</td> </tr> </table>	Совпадают с нормативами рабочих зон	Являются более строгими	Устанавливаются на основании федеральных законов	Устанавливаются в особом порядке	2	1
Совпадают с нормативами рабочих зон							
Являются более строгими							
Устанавливаются на основании федеральных законов							
Устанавливаются в особом порядке							

Система экологического менеджмента устанавливается стандартами	ИСО 14000	1	1
	ИСО 9000		
	ГОСТ Р 17025		
	ГОСТ Р ИСО 5675		
Основным документом, определяющим и регулирующим природоохранительную деятельность в Российской Федерации является	Конституция РФ	2	1
	Закон «Об охране окружающей среды»		
	Закон о недрах		
	Водный кодекс		
Деятельность экономических субъектов в области экологического менеджмента	Обязательна в соответствии с Конституцией	3	1
	Обязательна в соответствии с общественным договором		
	Обязательной не является		
	Является принудительной		
Система экологического мониторинга не включает в себя	Прогноз состояния окружающей среды	4	2
	Оценку фактического и прогнозируемого состояния ОС		
	Систему наблюдений за качеством ОС		
	Регулирование качества среды		
Какие типы загрязнений не контролируются в программах регионального мониторинга	Диоксид серы, взвешенные частицы	2	3
	Фториды		
	Углеводороды нефти		
	Оксиды азота		
Каким нормативным документом необходимо руководствоваться при отборе проб воздуха	ГОСТ 17.2.3.01–86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов»	1,3	2
	ГОСТ Р ЕН 482-2012 Воздух рабочей зоны.		

	<p>Общие требования к характеристикам методик измерений содержания химических веществ</p> <p>РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы</p> <p>ГОСТ Р ЕН 838-2010 Воздух рабочей зоны. Диффузионные пробоотборники, используемые при определении содержания газов и паров. Требования и методы испытаний</p>			
Посты наблюдений за качеством атмосферного воздуха делятся на категории	<p>Подфакельные</p> <p>Стационарные</p> <p>Промышленные</p> <p>Передвижные</p> <p>Категорийные</p>		1,2,4	2
Типовой технологический цикл экоаналитического контроля загрязнений окружающей среды сводится к набору основных операций	<p>Отбор проб</p> <p>Поиск источника загрязнения</p> <p>Количественный анализ</p> <p>Оперативный контроль в лаборатории</p> <p>Подготовка следующего цикла анализа</p>		1,2,3,5	1
Пробы, получаемые в результате одноразового отбора и несущие информацию о химическом составе воды, воздуха в определенном месте и в определенное время	<p>арбитражные</p> <p>простые</p> <p>генеральные</p> <p>смешанные</p>		2	1

**Тема 2. Подходы к мониторингу, цели получения данных.**

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса
---------------	------------------	-------------------	-------------------

Методы, основанные на электродных реакциях -	Кондуктометрия		2,3,4	1
	Инверсионная вольтамперометрия			
	Потенциометрия			
	Электрогравиметрия			
Абсолютные электрохимические методы	Кондуктометрия		1,4	1
	Инверсионная вольтамперометрия			
	Потенциометрия			
	Электрогравиметрия			
Сопоставьте электроды и определяемый компонент	Стекло- ный	$\text{NO}_3^-$	1-4,2- 1,3- 2,4-3	3
	Мембран- ный	$\text{Cl}^-$		
	Хлорсереб- ряный	$\text{Ag}^+$		
	Серебря- ный	pH		
Аналитические методы, базирующие на использовании ионоселективных электродов, называются	Электрофорез		3	1
	Вольтамперометрия			
	Ионометрия			
	Кондуктометрия			
Изучение кривых ток-потенциал $I = f(E)$ , полученных с использованием Hg капающего электрода, лежит в основе метода	Электрофорез		5	1
	Вольтамперометрия			
	Ионометрия			
	Кондуктометрия			
	Полярография			

<p>Дифференциальная полярограмма изображена на рисунке</p>	<table border="1"> <tr><td>А</td></tr> <tr><td>Б</td></tr> <tr><td>В</td></tr> <tr><td>Г</td></tr> </table>	А	Б	В	Г	4	1	
А								
Б								
В								
Г								
<p>Для определения окисляемости природных вод используется метод</p>	<table border="1"> <tr><td>Бихроматометрия</td></tr> <tr><td>Перманганатометрия</td></tr> <tr><td>Йодометрия</td></tr> <tr><td>Броматометрия</td></tr> </table>	Бихроматометрия	Перманганатометрия	Йодометрия	Броматометрия	2	1	
Бихроматометрия								
Перманганатометрия								
Йодометрия								
Броматометрия								
<p>Для определения содержания растворенного кислорода в природных водах используется метод</p>	<table border="1"> <tr><td>Бихроматометрия</td></tr> <tr><td>Перманганатометрия</td></tr> <tr><td>Йодометрия</td></tr> <tr><td>Броматометрия</td></tr> </table>	Бихроматометрия	Перманганатометрия	Йодометрия	Броматометрия	1	1	
Бихроматометрия								
Перманганатометрия								
Йодометрия								
Броматометрия								
<p>Комплексоны представляют собой производные</p>	<table border="1"> <tr><td>Аминокислот</td></tr> <tr><td>Аминополькарбонowych кислот</td></tr> <tr><td>Карбонowych кислот</td></tr> <tr><td>Кетокислот</td></tr> </table>	Аминокислот	Аминополькарбонowych кислот	Карбонowych кислот	Кетокислот	2	1	
Аминокислот								
Аминополькарбонowych кислот								
Карбонowych кислот								
Кетокислот								
<p>Электрохимическая ячейка в вольтамперометрии состоит из</p>	<table border="1"> <tr><td>Двух электродов с различающимися по размеру поверхностями</td></tr> <tr><td>Трех электродов – рабочего, сравнения и индикаторного</td></tr> <tr><td>Ртутного капающего электрода и электрода сравнения</td></tr> <tr><td>Двух платиновых электродов</td></tr> <tr><td>Угольного электрода и</td></tr> </table>	Двух электродов с различающимися по размеру поверхностями	Трех электродов – рабочего, сравнения и индикаторного	Ртутного капающего электрода и электрода сравнения	Двух платиновых электродов	Угольного электрода и	1	2
Двух электродов с различающимися по размеру поверхностями								
Трех электродов – рабочего, сравнения и индикаторного								
Ртутного капающего электрода и электрода сравнения								
Двух платиновых электродов								
Угольного электрода и								

	электрода сравнения		
<p>Потенциал <math>E_{1/2}</math> на рисунке называется _____</p>		Потенциал полуволны	3
<p>Для установления конечной точки титрования в комплексонометрии применяются _____</p>		Металлоиндикаторы; металлохромные индикаторы	3

### Перечень тем семинаров и презентаций

#### Тема 1. Цели производственно-экологического мониторинга.

1. Промышленное производство и его воздействие на окружающую среду.
2. Совершенствование технологии производства путем повторного использования отходов.
3. Совершенствование добывающих и промысловых отраслей промышленности.
4. Переход на экологически более чистые источники энергии.
5. «Зеленая химия»
6. Градация критериев промышленного техногенеза
7. Загрязнение окружающей среды в РФ (по регионам или федеральным округам).

8. Динамика роста промышленного производства, потребления сырья и энергии и количества отходов.
9. Место техногенного кругооборота веществ в биогеохимическом кругообороте
10. Концепции безотходных или чистых производств.
11. Методы стимулирования природоохранной деятельности

## **Тема 2. Подходы к мониторингу, цели получения данных**

1. ТЭС как источники загрязнения атмосферы и гидросферы.
2. Факторы физического воздействия (электромагнитные поля, шумовое загрязнение).
3. Основные источники радиоактивных загрязнений.
4. Обращение с радиоактивными отходами и экологический контроль над местами захоронения РО.
5. Основные загрязнители атмосферы
6. Основные загрязнители почв.
7. Классы опасности химических веществ
8. Мониторинг загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.
9. Мониторинг загрязнения окружающей среды ПАУ.
10. Прогнозирование состояния окружающей среды по результатам мониторинга.
11. Мониторинг окружающей среды: международное сотрудничество.

*Тема выступления также может быть индивидуально предложена студентом по согласованию с преподавателем.*

## **Практические работы**

### **Практическая работа №1 «Метрологические характеристики методик анализа»**

Необходимо выбрать одну из МВИ по какому-либо компоненту природных сред и провести анализ по плану:

1. *Область применения (объект измерений, в том числе наименования продукции и контролируемых параметров, а также область использования - для одного предприятия, для отрасли, для сети отраслевых или межотраслевых лабораторий и т.п.);*
2. *Метод и средства измерения (в том числе стандартные образцы, аттестованные смеси), вспомогательные и другие технические средства;*
3. *Наименование (при необходимости развернутое определение) измеряемой величины; измерительная задача;*
4. *Характеристики измеряемой величины (диапазон и частотный спектр, значения неинформативных параметров и т.п.);*
5. *Характеристики объекта измерений, если они могут влиять на погрешность измерений (состав пробы и т.п.).*
6. *Требования к характеристикам погрешности измерений и (или) характеристикам составляющих погрешности измерений (систематической и случайной составляющим)*

**Практическая работа №2 «Организация производственного экологического мониторинга».** Необходимо составить программу производственного экологического мониторинга по одному из видов предприятий (на выбор). Программа включает в себя контролируемые показатели и периодичность проведения мониторинга.

**Практическая работа №3 «Оценка выполнения санитарно-гигиенических требований в промышленной зоне предприятия»**

**Цель работы:** изучить и приобрести практические навыки оценки выполнения санитарно-гигиенических требований

**Практическая работа №4 «Организация мониторинга источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух».**

**Цель работы:** изучить и приобрести практические навыки организации мониторинга газообразных выбросов в атмосферу.

На основании индивидуального задания заполняются формы отчетности

Форма 1. НД на объекты, методики выполнения измерений и методы испытаний на дату

Форма 3. Перечень испытательного оборудования, подлежащего аттестации в соответствии с ГОСТ Р 8.568 (с изменениями №1 и 2, 2001 и 2002гг.)

Форма 4. Перечень применяемых стандартных образцов по состоянию на дату

Форма 5. Состав методик выполнения измерений (МВИ) по состоянию на дату

Форма 6. Состав и квалификация персонала

План наблюдений за выбросами загрязняющих веществ в атмосферу в контрольных точках

**Практическая работа №5 «Организация мониторинга сосредоточенных и диффузных источников сбросов загрязняющих веществ в поверхностные воды»**

**Цель работы:** изучить и приобрести практические навыки организации мониторинга поверхностных вод

На основании индивидуального задания заполняются формы отчетности

- План-график контроля сброса сточных вод в водные объекты.
- Перечень загрязняющих веществ и источников сброса, подлежащих контролю, частота контроля определяются в соответствии с «Правилами охраны поверхностных вод» или другого, не противоречащего ему документа, согласованного территориальными органами по охране окружающей среды.

- Карта-схема предприятия с указанием всех выпусков и водозаборов.

- План наблюдений за качеством сточных и поверхностных вод

**Практическая работа №6 «Организация мониторинга объектов в местах размещения отходов (подземные воды, загрязненные почвы)»**

Цель работы – ознакомиться с алгоритмом и знать основные нормативные документы по мониторингу объектов (подземные воды, загрязненные почвы), на которых размещены отходы.

На основании индивидуального задания заполняются формы отчетности

- Результаты инвентаризации мест захоронения и хранения отходов производства и потребления, включая твердые бытовые отходы (ТБО)
- Классификация отходов в соответствии с приказом МПР России от 02.12.2002г. №786 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов»
- Класс опасности отходов в соответствии с приказом МПР России от 15.06.2001г. №511 «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды».
- План наблюдений за качеством подземных вод
- План наблюдений за загрязнением почв

**Практическая работа №7 «Организация контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны»**

Цель работы – ознакомиться с общими методическими требованиями к организации контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Для решения вопроса о полноте контроля в соответствии с решаемыми задачами специалист, проводящий контроль, составляет перечень веществ, которые могут выделяться в воздух рабочей зоны при ведении технологического процесса. С этой целью анализируется информация:

– об используемых в технологическом процессе вредных веществах (агрегатное состояние, летучесть и др.), их соответствие нормативно-технической документации (сертификаты, ТУ, ГОСТ, др.);

– о химических реакциях на всех этапах технологического процесса, возможности образования промежуточных и побочных продуктов, качественном составе продуктов деструкции, гидролиза, пиролиза и других возможных превращений;

– возможности сорбции химических веществ на частичках пыли, строительных конструкциях, оборудовании и последующей десорбции.

При составлении плана наблюдений учитывают:

– особенности технологического процесса (непрерывный, периодический), температурный режим, количество выделяющихся вредных веществ и др.;

– физико-химические свойства контролируемых веществ (агрегатное состояние, плотность, давление пара, летучесть и др.) и возможности превращения последних в результате окисления, деструкции, гидролиза и др. процессов;

– класс опасности и особенность действия веществ на организм;

– планировку помещений (этажность здания, наличие межэтажных проемов, связь со смежными помещениями и др.);

– количество и вид рабочих мест (постоянные, непостоянные, аналогичные);

– фактическое время пребывания работника на рабочем месте в течение смены.

**Лабораторные работы**

	Название
Лабораторная работа №1	«Определение биогенных веществ в сточных водах. Фосфаты»

Лабораторная работа №2	«Определение рН, окислительно-восстановительного потенциала, электропроводности сточных вод»
Лабораторная работа №3	«Определение подвижных форм тяжелых металлов в почвах промышленной зоны. Кобальт»
Лабораторная работа №4	«Определение перманганатной окисляемости сточных вод»
Лабораторная работа №5	«Определение легкоокисляемых органических веществ в донных осадках»
Лабораторная работа №6	«Определение нитрит-ионов и ионов аммония»

Лабораторные работы проводятся на базе специализированных химических лабораторий БФУ. Выполнение работ производится группами по 2-3 человека. Оформленные работы с выводами сдаются на проверку преподавателю.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Производственно-экологический мониторинг» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (лабораторная работа);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Производственно-экологический мониторинг» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях, рубежное тестирование проводится внеаудиторно онлайн в системах ЛМС-3 или БРС Спектр

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	Зачтено/не зачтено	Практические работы выполняются студентами индивидуально. Содержание практических работ и порядок расчетов приводятся в методических указаниях к работам. Работы прикрепляются в ЛМС-3
Выполнение лабораторной работы	Групповая	Зачтено/не зачтено	Лабораторные работы выполняются студентами в группах по 2 человека. Содержание лабораторных работ и порядок проведения приводятся в методических указаниях к работам.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	Зачтено/не зачтено	Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально.

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. В зависимости от сложности вопроса за правильный ответ может быть получено от 1 до 3 бал-

лов. Оценка «отлично» выставляется за 80% и более набранных баллов; «хорошо» – 65%-79%; «удовлетворительно» – 50-64%; «неудовлетворительно» – менее 50%.

**Критерии и шкала оценивания презентации:**

<b>Дескрипторы</b>	<b>Минимальный ответ</b>	<b>Изложенный, раскрытый ответ</b>	<b>Законченный, полный ответ</b>	<b>Образцовый, примерный, достойный подражания ответ</b>
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не за-)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
	чтено)			

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

*Оценка «зачтено»* выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

*Оценка «не зачтено»* выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка *«зачтено»* выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами проведены правильные расчеты, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

*Или* практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в расчетах и оформлении результатов работы;

Оценка *«не зачтено»* выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

#### **Критерии и шкала оценивания лабораторных работ:**

Оценка *«зачтено»* выставляется студентам, если лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением техники безопасности, в необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами проведены правильные расчеты, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

*Или* лабораторная работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в расчетах и оформлении результатов работы;

Оценка *«не зачтено»* выставляется студентам, если лабораторная работа не выполнена; не сделаны выводы; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (заче- но/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	20
Выполнение лабораторных работ	30
Выступление на семинарах и подго- товка презентаций	10
Тестирование	40

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	внеаудиторный	рубежный	суммарный показатель
30	20	50	100

#### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-66	3
67-82	4
83-100	5

### 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

#### Основная литература:

1. Дмитренко, В. П. Управление экологической безопасностью в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-2010-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72578>

2. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии : учебное пособие / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-2578-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107969>

#### Дополнительная литература:

1. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практ. рук./ Ю. С. Другов, А. А. Родин. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. ( ч.з.N1)

2. Экологическая экспертиза: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 013100 "Экология"/ под ред. В. М. Питулько. - М.: Академия, 2004. - 476 с. - (Высшее профессиональное образование). – (УБ, ч.з.N1)

3. Дегтев, М. И. Экологический мониторинг: учебно-метод. пособие/ М. И. Дегтев, О. С. Кудряшова; Федер. агентство по образованию, ГОУ ВПО "Перм. гос. ун-т". - Пермь: Перм. гос. ун-т, 2007. - 155 с ( ч.з.№1)
4. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв: учеб. для вузов/ Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова. - М.: Гаудеамус: Акад. Проект, 2007. - 237 с.: табл.. - (Gaudeamus). (ч.з.№1)
5. Журнал « Экологические системы и приборы» - М.: Научтехлитиздат (Ч.з.№1)
6. Журнал «Экологический вестник России» - М. (Ч.з.№1)
7. Журнал «География и природные ресурсы» - Новосибирск: ГЕО (Ч.з.№1)
8. Журнал «Использование и охрана природных ресурсов России» - М.:НИА Природа (Ч.з.№1)
9. Нефть и окружающая среда Калининградской области / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геогр. фак-т, ООО "Лукойл-Калининградморнефть". - М. ; Калининград: Янтар. сказ, 2008 - Т. 1: Суша/ под ред. Ю. С. Каджояна, Н. С. Касимова. – (ч.з.№1)
10. Защита атмосферы от промышленных загрязнений: справочник : в 2-х ч./ [С. Калверт [и др.] ; под ред. С. Калверта, Г. М. Инглунда ; перевод с англ. А. А. Бондарева [и др.] ; под ред. А. Г. Сутугина, Е. Н. Теворовского. - М.: Металлургия, 1988 (ч.з.№1 )
11. Савиных, В. П. Информационные технологии в системах экологического мониторинга/ В. П. Савиных, В. Ф. Крапивин, И. И. Потапов; Моск. гос. ун-т геодезии и картографии, РАН, Ин-т радиотехники и электроники, Всерос. ин-т науч. и технич. информ.. - М.: Геодезкартиздат, 2007. – (НА(1))
12. Экологический мониторинг нефтегазовой отрасли. Физико-химические и биологические методы/ М. Н. Саксонов [и др.]; Федер. агентство по образованию, Иркут. гос. ун-т. - Иркутск: ИГУ, 2005. ( ч.з.№1)

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Производственно-экологический мониторинг» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- открытые интернет-источники:
  - <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
  - <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, командная работа.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по темам семинаров студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

Практические работы выполняются в соответствии с указаниями к каждой работе. Приводятся расчеты, делаются соответствующие выводы. Работы выполняются индивидуально.

Пример работы:

**Практическая работа №3 «Оценка выполнения санитарно-гигиенических требований в промышленной зоне предприятия»**

Пример задания:

Промышленное предприятие производит ПЭТ-гранулят. Сырьем для производства ПЭТ служат терефталевая кислота и этиленгликоль. Получают полиэтилентерефталат поликонденсацией терефталевой кислоты (белый порошок) с этиленгликолем (бесцветная жидкость) по периодической или непрерывной схеме.

При нарушении режима переработки при температуре свыше 300°C происходит деструкция полиэтилентерефталата с образованием возможных продуктов: ацетальдегид, окись углерода, терефталевая кислота, органические кислоты, диметилтерефталат.

Подберите методики определения данных загрязнителей в воздухе рабочей зоны. Для каждой методики приведите область применения и диапазон определяемых концентраций, метрологические характеристики точности, на чем основан метод анализа, какие измерительные средства используются.

Как должен проводиться пробоотбор? Каковы условия доставки пробы в лабораторию?

На границе санитарно-защитной зоны были определены концентрации загрязнителей:

Ацетальдегид – 0,004 мг/м<sup>3</sup>

Терефталевая кислота – 0,00001 мг/м<sup>3</sup>

Диметилтерефталат – 0,0005 мг/м<sup>3</sup>

Кислота уксусная -1,12 мг/м<sup>3</sup>

Сделайте вывод о санитарно-гигиеническом состоянии атмосферы.

**Методические рекомендации к выполнению лабораторной работы**

Лабораторные работы выполняются группами по 2 человека в соответствии с методиками.

***Лабораторная работа №1***

***«Определение биогенных веществ в сточных водах. Фосфаты»***

Фосфор является одним из главных биогенных элементов, определяющих продуктивность водоема. Соединения фосфора встречаются во всех живых организмах и регулируют энергетические процессы клеточного обмена. Соединения фосфора поступают в поверхностные воды в результате процессов жизнедеятельности и посмертного распада водных организмов, выветривания и растворения пород, содержащих ортофосфаты, обмена с донными осадками, поступления с поверхности водосбора. Важным фактором повышения содержания фосфора в поверхностных водах, нередко приводящим к значительной эвтрофикации водоема, является хозяйственная деятельность человека. Загрязнению поверхностных вод фосфором способствует широкое применение фосфорных удобрений, полифосфатов как моющих средств, флотореагентов и умягчителей воды. Органические и минеральные соединения фосфора образуются при биологической переработке бытовых сточных вод и пищевых остатков, а также в процессах биологической очистки промстоков. В природных водах соединения фосфора находятся в растворенном, коллоидном и взвешенном состояниях. Рас-

творенный фосфор представляет собой неорганические орто-, пиро-, метаи полифосфаты и органические фосфаты.

**Сущность метода.** Метод основан на взаимодействии фосфат-ионов в кислой среде с молибдатом аммония и образованием фосфорно-молибденовой гетерополиокислоты, которая восстанавливается аскорбиновой кислотой в присутствии сурьмяно-виннокислого калия до фосфорно-молибденового комплекса, окрашенного в голубой цвет. Максимум светопоглощения соответствует длине волны  $\lambda = 690$  нм.

При проведении определения в кюветах с толщиной слоя 5 см методика позволяет определять фосфат-ионы в воде при массовой концентрации от 0,05 до 1 мг/л  $\text{PO}_4^{3-}$ . Если массовая концентрация фосфат-ионов в анализируемой пробе превышает верхнюю границу, то допускается разбавление пробы таким образом, чтобы концентрация фосфат-ионов соответствовала данному диапазону.

Точность определения фосфатов в этом диапазоне концентраций составляет  $\pm 0,01$ – $0,02$  мг /л; чувствительность 0,01 мг/л.

#### *Реактивы и оборудование*

Спектрофотометр (фотоэлектроколориметр)

Колбы мерные объемом 100 мл

Воронки лабораторные стеклянные

Фильтровальная бумага

Бюретки объемом 25 мл

Стаканы объемом 100 или 200 мл

Пипетки мерные 1 мл, 5 мл, 10 мл

Раствор соли фосфорной кислоты с концентрацией 0,1 мг/ мл

Смешанный реактив: Молибдат аммония, раствор антимоилтартрата калия (сегнетова соль), серная кислота

Раствор молибдата аммония. 5 г молибдата аммония помещают в стакан, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды, переносят в мерную колбу на 100 мл и доводят до метки дистиллированной водой. В случае появления мути раствор следует отфильтровать. Раствор хранят в полиэтиленовой бутылке.

Раствор аскорбиновой кислоты. 16 г аскорбиновой кислоты помещают в стакан, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды, переносят в мерную колбу на 100 мл и доводят до метки дистиллированной водой. Раствор хранят в холодильнике в течение 3-х недель.

Смешанный реактив. Смешанный реактив готовят непосредственно перед использованием, предварительно определив необходимый объем данного реактива на день работы. В колбу емкостью 500 мл вносят 0,074 г тартрата калия-антимонилата, растворяют в небольшом количестве воды, приливают 250 мл 2,5 М  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 80 мл 5%-го раствора парамолибдата аммония и разбавляют водой до метки.

#### **Ход определения.**

1. **Приготовление стандартного рабочего раствора** с содержанием фосфат-ионов 1 мкг/мл : 1 мл раствора А с концентрацией фосфат-иона 0,1 мг/мл помещают в мерную колбу на 100 мл и доводят до метки дистиллированной водой. Рабочий стандартный раствор готовят в день употребления.

2. **Построение градуировочного графика.** В мерные колбы на 100 мл добавляют 0 (нулевой раствор), 2, 5, 10, 15, 20 мл стандартного рабочего раствора с содержанием фосфат-ионов 1 мкг/мл. Концентрация фосфат-иона в приготовленных растворах будет 0; 0,04; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 мг/л, соответственно. Добавляют из бюретки определенный объем дистиллированной воды, чтобы суммарный объем жидкости составил 50 мл. Прибавляют 5,0 мл смешанного реактива и через 30 секунд – 0,5 мл раствора аскорбиновой кислоты. Смесь перемешивают (до метки дистиллированную воду не добавляют!). Через 15 мин измеряют оптическую плотность полученного раствора по отношению к нулевому раствору при длине волны 690 нм, кювета 5 см. Строят градуировочный график в координатах оптическая плотность – концентрация фосфат-иона, мг/л.

3. **Определение содержания фосфатов в пробе.** В мерную колбу на 100 мл наливают 50 мл пробы, отфильтрованной через плотный бумажный фильтр (синяя лента), прибавляют 5,0 мл смешанного реактива и через 30 секунд – 0,5 мл раствора аскорбиновой кислоты. Смесь перемешивают (до метки дистиллированную воду не добавляют!). Через 15 мин измеряют оптическую плотность полученного раствора по отношению к нулевому раствору при длине волны 690 нм, кювета 5 см. Если содержание фосфат – ионов велико, то пробу воды уменьшают, добавляют к ней определенный объем дистиллированной воды так, чтобы суммарный объем жидкости составил 50 мл, и далее проводят анализ, как описано выше. Провести анализ пробы в трех повторностях.

4. **Расчет.** Содержание фосфат-ионов  $X$  (мг/л) рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{\bar{C} \cdot 50}{V_{\text{пробы}}}$$

где  $\bar{C}$  – средняя концентрация фосфат-ионов, найденная по графику, мг/л; 50 – объем, до которого была разбавлена проба, мл;  $V_{\text{пробы}}$  – объем воды, взятый для анализа, мл.

Результаты представляют в виде  $X \pm \Delta$  мг/л, где  $\Delta = \delta \cdot 0,01 \cdot X$

Диапазон измерений, мг/л	$\delta$ , %
0,05-100	5

### *Лабораторная работа №2*

#### **«Определение рН, окислительно-восстановительного потенциала, электропроводности сточных вод»**

Одним из наиболее распространённых методов определения солености (минерализации) является метод, основанный на бесконтактном индуктивном принципе измерения.

Сущность анализа основана на измерении электропроводимости раствора (conduction — проводимость). Измерение электропроводимости растворов производится с помощью электролитической ячейки (погружного щупа) с двумя электродами, генератора возбуждения, подающего напряжение на электроды, и регистрирующего устройства. Кондуктометры – лабораторные приборы, измеряющие удельное сопротивление или удельную проводимость электролитов (в частности водных растворов), при этом удельная электропроводность используется для оценки общего количества растворенных в воде твердых веществ. Принцип действия прибора основан на изменении концентрации или химического состава водного раствора в межэлектродном пространстве.

Электропроводностью (электропроводимостью) называют способность веществ пропускать электрический ток. Вещества, пропускающие электрический ток, можно разделить на два класса в зависимости от механизма переноса электричества: электронные (проводники первого рода) и ионные (проводники второго рода). К проводникам первого рода относят металлы, полупроводники, сплавы, углерод и некоторые твердые соли и оксиды; к проводникам второго рода относят растворы и расплавы электролитов.

Растворы электролитов характеризуются определенным сопротивлением, величина которого прямо пропорциональна расстоянию между электродами  $l$  и обратно пропорциональна площади электродов  $S$ , опущенных в раствор:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Коэффициент пропорциональности  $\rho$  называется удельным сопротивлением. При  $l = 1$  см и  $S = 1$  см<sup>2</sup>  $\rho = R$ . Таким образом, удельное сопротивление соответствует сопротивлению одного кубического сантиметра раствора; измеряется Ом-сантиметрами (Ом×см).

Удельная электрическая проводимость — величина, обратная удельному сопротивлению, измеряется в обратных омах на сантиметр (Ом×см) или сименсах на сантиметр (См/см);

$$1 \text{ См} = \frac{1}{\text{Ом}}$$

Удельная электропроводимость обозначается буквой  $\gamma$  (Гамма). Осуществить подбор электродов таким образом, чтобы измеряемый объём в точности равнялся 1 см<sup>3</sup> практически очень трудно. Поэтому электроды делают произвольной площади и помещают на произвольном расстоянии друг от друга. Допущенное отклонение учитывается коэффициентом «С» — отклонением постоянной данного прибора от 1 см<sup>3</sup>. Величина коэффициента «С» устанавливается экспериментально при измерении раствора с известной удельной электропроводимостью.

Международный стандарт ИСО 7888 устанавливает метод измерения удельной электрической проводимости всех видов вод. Удельная электрическая проводимость может быть использована для контроля качества:

- поверхностных вод;
- технологических вод в установках по подаче воды и в очистных сооружениях;
- сточных вод.

При помощи этого метода можно контролировать в воде наличие ионных составляющих.

В одних случаях анализа важны абсолютные величины удельной электрической проводимости, в других интерес представляют только относительные изменения. Для краткости при определении качества воды часто употребляют термин «электрическая проводимость». Чистая вода в результате её собственной диссоциации имеет удельную электрическую проводимость при 25 °С =  $5,48 \times 10$  См/см или 0,0548 мкСм/см. Ниже приведены диапазоны возможных значений удельной электрической проводимости для воды различного назначения и водных растворов:

- деминерализованная вода — от 0,1 до 10 мкСм/см;
- питьевая вода — от 100 до 1000 мкСм/см;
- поверхностные воды — от 100 до 8000 мкСм/см;
- сточные воды — от 1000 до 8000 мкСм/см;
- солоноватая и морская вода — от 1000 до 80000 мкСм/см;

- концентрированные кислоты — от 80000 до 2 млн. мкСм/см.

Общая минерализация (солесодержание) воды — это суммарная концентрация анионов, катионов и недиссоциированных, растворенных в воде органических веществ. Общая минерализация совпадает с сухим остатком, который получается путём выпаривания определенного объема воды, предварительно профильтрованного через бумажный фильтр, и последующего высушивания остатка до постоянного веса при температуре 105—120 °С. Минерализацию пресных вод принято выражать в миллиграммах на литр (мг/л) или граммах на литр (г/л). Существующая классификация вод по минерализации имеет следующие градации:

1. пресные воды — до 1 г/л;
2. солоноватые воды — от 2 до 2,5 г/л;
3. воды морской солености — от 25 до 50 г/л;
4. рассолы (слабые, средние, крепкие) — выше 50 г/л.

#### ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПОРТАТИВНЫМ ИЗМЕРИТЕЛЕМ СОЛЕННОСТИ ВОДЫ SALT-6:

1. Включить прибор с помощью кнопки ON/OFF. В этот момент на 2 секунды загораются все сегменты прибора, затем он переходит в режим измерения. Если датчик находится на воздухе и не погружен в жидкость, отображаемое значение может быть [Ur].
2. Промыть измерительный щуп деионизованной (дистиллированной) водой.
3. Для переключения между режимом солености и режимом измерения температур нажать клавишу MODE.

#### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

#### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники ин-

формации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Производственно-экологический мониторинг» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Перечень лабораторного оборудования и материалов

№	Наименование лабораторного оборудования и приборов
1.	Аналитические весы ВАР-200
2.	Аналитические весы GH-202
3.	Аналитические весы LEKI B3103
4.	Аналитические весы CAUW 220D

5.	Электронные весы ВТ- 300
6.	Дистиллятор Аква ДЭ-4
7.	Бидистиллятор GFL 2104
8.	Деионизатор воды Smart2Pure3
9.	Бидистиллятор БС
10.	Спектрофотометр СФ-14
11.	Спектрофотометр КФК 3
12.	Спектрофотометр LEKI SS
13.	Спектрофотометр SPEKOL 1300
14.	Анализатор вольтамперометрический ЭКОТЕСТ-ВА
15.	Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой ОПТИМА 8000 ICP с автосамплером
16.	Анализатор ртути FIMS 100 с автосамплером
17.	Анализатор влажности MS-70.
18.	Базовый модуль атомно-абсорбционного спектрометра novAA-315 SA
19.	Батометр БРМ-1
20.	Батометр универсальный БУ-5
21.	Дночерпатель штанговый ГР-1
22.	Кислородомер CyberScan DO 100
23.	Концентратомер нефтепродуктов ИКН -025 в комплекте
24.	Лаборатория LZV 729 портативная на основе DR/2800
25.	Пламенный фотометр ПФМ-У4.1
26.	Печь муфельная L9/11
27.	Плитка со стеклокерамической поверхностью SLK 2
28.	Пробоотборная система ПЭ-110, ПЭ-1220
29.	Программируемый цифровой термоблок для анализа на ХПК DRB 200,
30.	Рампа газовая одноколлекторная на 4 баллона
31.	Портативные рН-метры
32.	Стационарные рН-метры
33.	Система ОxiTop Control 12
34.	Система микроволнового разложения Speedwave four
35.	Солемер EcoScan SALT6 портативный
36.	Уровнемер ручной Eijkelkamp
37.	Шкаф сушильный Memmert UN 30
38.	Лабораторная плитка
39.	Комплекты лабораторной посуды
40.	Вытяжные шкафы
41.	Набор специализированной лабораторной мебели
42.	Расходные материалы для подготовки лабораторных работ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Производственно-экологический мониторинг» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Промышленная экология»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Королева Юлия Владимировна;

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## Содержание

1. Пояснительная записка .....	4
1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Промышленная экология» .....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения. ....	4
1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы. ....	5
1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины .....	9
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	10
4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций .....	12
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	15
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля). ....	16
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	16
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	22
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	23

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Промышленная экология».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Промышленная экология» является изучение теоретических основ экологической стратегии и политики производства, а также характерных экологических проблем производства и путей их решения.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-2	Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	ПКС-2.1. Выявляет в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду ПКС-2.2. Планирует по результатам оценки воздействия на окружающую среду мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду	<b>Знает</b> основы промышленной экологии, экологической стратегии и политики развития производства; принципы формирования и синтеза экологически безопасных и энергосберегающих технологий обезвреживания отходов (газообразных, жидких и твердых); экологические проблемы отдельных отраслей промышленного производства <b>Умеет</b> разрабатывать пути и направления экологизации промышленного производства; анализировать технологические схемы предприятий для выделения в технологической цепочке источников поступления загрязняющих веществ в окружающую среду; планировать и обосновывать мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду; выполнять типовые экологические расчеты, пользоваться современными достижениями науки и техники, варьировать материалами, техно-логиями, звеньями технологических цепей, чтобы сделать производство и материальное потребление максимально безопасным для окружающей среды. <b>Владеет</b> методами оценки опасных и вредных факторов производственного процесса и оборудования

ПКС-3	Способен осуществлять ведение документации по нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду	ПКС-3.3. Определяет размер санитарно-защитной зоны организации в соответствии с классификацией промышленных организаций	Владеет методами определения размера санитарно-защитных зон предприятий; методами расчета предельно допустимых показателей качества основных компонентов природной среды
-------	--	---	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Промышленная экология» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.07.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается: на 3 ем курсе в 6-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующая дисциплина
ПКС-2	Техногенные системы и экологический риск Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Промышленная экология	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
ПКС-3	Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		Экологический менеджмент и аудит Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость дисциплины «Промышленная экология» составляет 3 зачётных единицы (108 академических часа).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоёмкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>46,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>42</b>
в т. числе:	
Лекции	18

Практические занятия	24
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	61,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Физические, биологические и общественные основы промышленной экологии	10,25	2	2	–	0,5	–	–	5,75
Тема 2. Технологических системы и схемы минимизации техногенных воздействий на окружающую среду	22,5	4	6	-	0,5	–	–	12
Тема 3. Экологотоксикологическая характеристика промышленных выбросов. Газовые техногенные выбросы, природные и промышленные воды, твердые отходы производства и потребления.	21	4	4	-	1	–	–	12
Тема 4. Технологии очистки	25	2	6	-	1	–	–	16
Тема 5. Техничко-экологическая характеристика производственных отраслей (энергетическая, газонефтедобывающий комплекс, нефтеперерабатывающая, нефтехимическая, химическая)	29	6	6	-	1	-	-	16

Итого по дисциплине	108 часа /33Е	18	24	-	4	-	0,25	61,75
Промежуточная аттестация	зачет							

### Содержание курса

**Тема 1. Физические, биологические и общественные основы промышленной экологии. Терминология.** Рост производства, потребления сырья и образования отходов. Загрязнение окружающей среды. Состояние здоровья и продолжительность жизни. Безотходное, или чистое, производство.

**Тема 2. Технологических системы и схемы минимизации техногенных воздействий на окружающую среду** Технологические параметры процесса. Критерии эффективности производственного процесса. Экологические показатели производства и порядок их нормирования. Технологические системы. Модели технологических систем. Анализ технологических систем. Синтез и построение технологических систем. Безотходные производства. Принципы создания природоохранных производств. Концепция полного использования сырья. Разработка новых природоохранных технологий и организация технологических схем. Создание замкнутых производственных циклов. Комплексное использование сырья и вторичных ресурсов. Характеристика сырья. Методы обогащения сырья. Комплексное использование сырья. Вторичные энергетические ресурсы. Энерготехнологические схемы. Безотходные территориально-промышленные комплексы

**Тема 3. Эколого-токсикологическая характеристика промышленных выбросов.** Загрязнение атмосферного воздуха (химическое, физическое, биотическое). Химическое загрязнение, как наиболее опасный вид загрязнения. Смоги, кислотные осадки, парниковый эффект. Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества атмосферы. Закономерности распространения газов в атмосфере. Химические изменения газовых выбросов в атмосфере. Вещества, вызывающие глобальные изменения окружающей среды. Эколого-токсикологическая характеристика газовых выбросов: соединения углерода, серы, азота, фтора, хлора. Летучие органические вещества. Ксенобиотики. Классификация источников загрязнения по назначению, месту расположения, геометрической форме, режиму работы, дальности распространения, характеру организации отвода и контроля. Способы борьбы с кислотными осадками и возможности их предотвращения. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА). Общая характеристика и масштабы поступления газовых выбросов в атмосферу.

Природные воды. Состав природных вод. Макрокомпонентный состав воды. Микрокомпонентный состав природных вод. Растворенные газы. Взвеси. Соединения кремния в природных водах. Соединения железа в природных водах. Биологические составляющие воды. Микробиологические показатели. Сточные воды.

Характеристика твердых отходов. Источники, основные характеристики и классификация твердых отходов. Отходы промышленные и бытовые, нетоксичные и токсичные.

#### **Тема 4. Технологии очистки.**

4.1 Основные направления работ по снижению загрязнения воздушного бассейна. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов. Очистка отходящих газов от аэрозолей (фильтры, скрубберы и др.). Основные принципы выбора метода очистки. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Очистка газов от диоксида серы, оксидов азота, оксида углерода и углеводородов. Адсорбционные методы очистки отходящих газов. Очистка газов от оксидов азота, диоксида серы и паров ртути. Методы каталитической и

термической очистки отходящих газов. Дезодорация и обезвреживание газоздушных выбросов. Использование биохимических методов. Замкнутые газооборотные циклы.

4.2. Производственные стоки и системы водоочистки. Технологическая вода и сточные воды. Характеристика сточных вод и жидких отходов.

Методы очистки сточных вод. Удаление взвешенных частиц из сточных вод под действием гравитационных и центробежных сил (гидромеханическая очистка). Физико-химические методы очистки сточных вод – коагуляция и флокуляция; флотация; адсорбция, ионный обмен, экстракция; обратный осмос и ультрафильтрация; электрохимические методы. Химические методы очистки сточных вод – нейтрализация; окисление и восстановление; удаление ионов тяжелых металлов. Биохимические методы очистки сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы. Рекуперация активного ила. Термические методы очистки сточных вод. Создание замкнутых водооборотных систем.

4.3. Промышленные и бытовые твердые отходы. Хранение, утилизация, переработка. Несовершенство современных технологий. Влияние отходов на состояние ОС. Переработка твердых промышленных отходов (механическая, механотермическая и термическая). Обогащение. Физико-химическое выделение компонентов при участии жидкой фазы. Основные тенденции решения проблемы. Переработка твердых бытовых отходов (ТБО). Технология сбора, удаления и складирования ТБО. Термические методы переработки ТБО. Выработка и использование тепловой энергии на мусоросжигающих заводах (МСЗ). Очистка дымовых газов и утилизация золошлаковых отходов МСЗ. Компостирование ТБО. Комплексная переработка ТБО. Санитарное захоронение твердых промышленных и бытовых отходов. Загрязнение ОС токсичными отходами. Мутагенность, канцерогенность. Переработка, обезвреживание и захоронение токсичных отходов в глубоких скважинах, на полигонах и геологических формациях.

#### **Тема 5. Технико-экологическая характеристика производственных отраслей.**

Энергетическая промышленность: характеристика, тепловые электростанции, атомные электрические станции, современные природоохранные технологии в энергетической промышленности. Газонефтедобывающий комплекс: энергетические аспекты отрасли; нефть, состав, свойства, биогеохимическая и эколого-токсикологическая характеристика; газовые месторождения, биогеохимическая и эколого-токсикологическая характеристика, технология освоения и разработки газовых и нефтяных месторождений, аварийные ситуации, экологические стандарты и нормативы; ресурсосберегающие технологии. Нефтеперерабатывающая промышленность, характеристика отрасли, технологические процессы переработки нефти, перегонка нефти, физико-химические основы высокотемпературной переработки нефти, гидроочистка, пиролиз, специфические компоненты сточных вод нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, отходы производства, нормы и контроль за сбросом сточных вод, технология проведения очистки и утилизации отходов. Нефтехимическая промышленность, характеристика отрасли, отходы нефтехимических производств, производство этилбензола, стирола, высокомолекулярных соединений и др и специфика стоков и отходов, современные природоохранные технологии. Химическая промышленность, характеристика, экологические аспекты нефтехимической промышленности, производство серной кислоты, азотная промышленность, производство удобрений, производство кальцинированной соды, современные ресурсосберегающие технологии.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- Материалы лекций
- Материалы практических занятий
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы "Интернета"
- Методические рекомендации и указания

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-2	Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации
ПКС-3	Способен осуществлять ведение документации по нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Физические, биологические и общественные основы промышленной экологии	ПКС-2	ПКС-2.1	аудиторный	обсуждение на семинаре
Тема 2. Технологических системы и схемы минимизации техногенных воздействий на окружающую среду	ПКС-2	ПКС-2.2	аудиторный	кейс
Тема 3. Эколого-токсикологическая характеристика промышленных выбросов. Газовые техногенные выбросы, природные и промышленные воды, твердые отходы производства и потребления.	ПКС-3	ПКС-3.3	аудиторный рубежный	кейс презентация
Тема 4. Технологии очистки	ПКС-2	ПКС-2.2	аудиторный рубежный	обсуждение на семинаре
Тема 5. Технико-экологическая характеристика производственных отраслей (энергетическая, газонефтедобывающий комплекс, нефтеперерабатывающая, нефтехимическая, химическая)	ПКС-2	ПКС-2.1	аудиторный рубежный	обсуждение на семинаре презентация

#### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Кейс	Индивидуальная	5	выполняется студентами в составе групп (2-3 человека)
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	зачтено/не зачтено 5	Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме семинара студенты готовят в форме презентации.

#### Кейсы

##### **Задание 1. Определение средств минимизации отрицательного воздействия производства на окружающую среду.**

Для конкретного технологического мероприятия необходимо определить перечень средств минимизации отрицательного воздействия производства на окружающую среду по направлениям: а) организационные мероприятия; б) технико-технологические мероприятия; в) экономические мероприятия.

Такое определение целесообразно при проектировании новых производств или технологий, внедрении мероприятий для улучшения экологической обстановки на действующих предприятиях

##### **Задание 2. Формирование перечня результирующих показателей природоохранной деятельности предприятия.**

Для заданного технологического мероприятия определить результирующие показатели природоохранной деятельности предприятия по направлениям: а) экологические результаты; б) экономические результаты; в) социальные результаты.

Определение результирующих показателей целесообразно после внедрения на предприятии экологического мероприятия, новой технологии для получения данных по фактической эффективности.

На подготовительном этапе каждый студент группы выбирает из предложенных мероприятий (заданий) наиболее интересующее его или наиболее ему понятное. Формулирует на его основе, в чем заключается отрицательное воздействие рассматриваемого производства на окружающую среду, а также в чем заключается суть предлагаемого авторами работы экологического мероприятия. После этого определяет перечень средств минимизации отрицательного воздействия производства на окружающую среду в виде организационных, технико-технологических, экономических мероприятий.

Выполненное задание защищается на итоговом практическом занятии и оценивается преподавателем.

##### **Задание 3. Паспорт безопасности вещества (сокращённо ПБВ)**

Для конкретного соединения (продукта производства) составить документ - подтверждение безопасности продукции в части её промышленного использования, транспортировки, хранения, бытового применения и утилизации.

### Перечень тем семинаров и презентаций

Тема 1. Эколого-токсикологическая характеристика загрязняющих веществ и их утилизация

#### 1.1 Запрещенных к производству и подлежащих ликвидации

1. Альтрин (пестицид-инсектицид, первоначально инсектицидного действия, оказавшийся токсичным для рыб, птиц и человека).
2. Дильдрин (пестицид, производное альтрина; в почве альтрин быстро превращается в дильдрин, который имеет период полувыведения из почвы 5 лет, в отличие от 1 года для альтрина).
3. Эндрин (пестицид — инсектицид и дератизатор; высокотоксичен для рыб).
4. Хлордан (инсектицид против термитов, оказавшийся токсичным для рыб, птиц; у человека воздействует на иммунную систему, потенциальный канцероген).
5. Мирекс (инсектицид против муравьев и термитов, не токсичен для человека, но является потенциальным канцерогеном).
6. Токсафен (инсектицид против клещей, является потенциальным канцерогеном).
7. Гептахлор (инсектицид, применялся против почвенных насекомых, оказался токсичен для птиц; скорее всего, привел к уничтожению локальных популяций канадских гусей и американской пустельги в бассейне реки Колумбия в США; потенциальный канцероген).

#### 1.2 Ограниченное использование

8. Дихлордифенил-трихлорэтан (ДДТ; инсектицид, устойчив к разложению, накапливается в пищевой цепи, токсичен для многих организмов, подавляет репродуктивную функцию хищных птиц).

#### 1.3 Непреднамеренное производство

9. Полихлорированные дифенилы (ПХД).
10. Гексахлорбензол (ГХБ) (пестицид-фунгицид, воздействует на репродуктивные органы).
11. Полихлордифензодоксины (ПХДД).
12. Полихлордифензофураны (ПХДФ; дифензофураны по структуре очень похожи на диоксины и многие их токсические эффекты совпадают).

Тема 2. Характеристика выбросов, сбросов и др отходов отраслей производства

Тема 3. Природоохранные и энергосберегающие технологии отраслей.

- Электроэнергетика
- Топливная промышленность
- Чёрная металлургия
- Цветная металлургия
- Химическая и нефтехимическая промышленность
- Машиностроение и металлообработка

- Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность
- Промышленность строительных материалов
- Стекольная и фарфоро-фаянсовая промышленность
- Лёгкая промышленность
- Пищевая промышленность
- Микробиологическая промышленность
- Мукомольно-крупяная и комбикормовая промышленность
- Медицинская промышленность
- Полиграфическая промышленность

#### **4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Промышленная экология» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия, необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (кейсы, выступление на семинарах)
- по результатам проверки качества конспектов лекций
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (презентация);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Промышленная экология» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Оценка по результатам экзамена – «зачтено», «незачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих

стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	кейс	кейс выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание. Выполненное задание защищается на практическом занятии.	Структура и содержание кейса
2	выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
3	зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе lms-3.kantiana.ru	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания кейсов:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если творческая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если творческая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если творческая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в творческой работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Критерии и шкала оценивания презентации:**

<b>Дескрипторы</b>	<b>Минимальный ответ</b>	<b>Изложенный, раскрытый ответ</b>	<b>Законченный, полный ответ</b>	<b>Образцовый, примерный, достойный подражания ответ</b>
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

**Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

*Оценка «зачтено»* выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме семинара сопровождавшемся презентацией;

*Оценка «не зачтено»* выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ (кейсов)	5
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	зачтено/незачтено 5

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

#### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 45	2
46-64	3
65-84	4
85-100	5

### 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература

1. Тимофеева, С. С. Промышленная экология: практикум/ С. С. Тимофеева, О. В. Тюкалова. - Москва: Форум; Москва: ИНФРА-М, 2014. - 127, [1] с.

Имеются экземпляры в отделах: всего 14: УБ(12), ч.з.№9(1), НА(1)

2. Думбаускене, А. В. Промышленная экология : учебно-методическое пособие / А. В. Думбаускене. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 265 с. — ISBN 978-5-8259-1253-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/140046>

#### Дополнительная литература:

1. Гальблауб, О. А. Промышленная экология : учебное пособие / О. А. Гальблауб, И. Г. Шайхиев, С. В. Фридланд. — Казань : КНИТУ, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-2322-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/138435>

2. Степанов, А. М. Основы промышленной экологии : учебное пособие / А. М. Степанов. — Москва : МИСИС, 2006. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/116832>

3. Промышленная экология : учебное пособие / составитель Н. А. Сытник. — Керчь : КГМТУ, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/140638>

4. Охрана окружающей среды [Электронный ресурс]/ под ред. Я. Д. Вишнякова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 284 с. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

4. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ [В. К. Донченко [и др.]; под ред. В. М. Питулько. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 394, [2] с.

Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

5. Лотош В. Е. Переработка отходов природопользования: [учеб. пособие]/ Валерий Ефимович Лотош; Урал. гос. ун-т путей сообщения. - Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2002. - 462, [1] с

Имеются экземпляры в отделах: УБ(14)

6. Пугин, К. Г. Промышленная экология. Утилизация крупнотоннажных отходов производства : учебное пособие / К. Г. Пугин. — Пермь : ПНИПУ, 2016. — 96 с. — ISBN 978-5-398-01559-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/161214>

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Промышленная экология» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Теоретическая часть курса дисциплины «Промышленная экология» излагается в лекциях, преследующих цель дать представление современных и высокотехнологичных методах очистки, обезвреживания, регенерации и утилизации газовых выбросов, сбросов и твердых отходов. Изучение дисциплины «Промышленная экология» построено таким

образом, чтобы сформировать целостное представление о подходах и способах решения проблем, связанных с выбросами, сбросами и твердыми отходами. Решаются две задачи. Первая - дать обучающимся понятие о необходимости знаний о целях, методах и объектах исследований для информационного обеспечения изучаемой дисциплины.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков по дисциплине «Промышленная экология», которые приобретаются на практических занятиях.

Методика проведения практических занятий представляют собой оригинальную разработку автора курса. Форма занятий, обусловленная выполнением задач моделирования, и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуиции. Задания, выполняемые студентами, открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

На лабораторных занятиях рассматриваются конкретные решения и действия, связанные с обращением отходов. Развиваются представления и навыки по аналитическому контролю загрязнителей в выбросах и сбросах, по влиянию режима и условий обезвреживания газового выброса на уровень воздействия выброса на окружающую среду.

Слушатель должен знать основы и практические подходы к комплексному и системному решению вопросов промышленной экологии.

#### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении отчета по лабораторной работе	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным	Представляет результаты исследования по заданию в форме лабораторного

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	критериям	журнала
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### ***Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции***

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### ***Методические рекомендации к практическим занятиям***

Для подготовки к работам необходимо ознакомиться с теорией, принципами расчета, с соответствующими законодательными и нормативными документами, методическими рекомендациями. Работа выполняется студентами в составе мини-групп, по 2 - 3 человека. Отчет по выполнению практической работы проверяется преподавателем. Студенты защищают выполненное задание.

### **Тематика практических занятий**

Тема 1. Определение средств минимизации отрицательного воздействия производства на окружающую среду.

Тема 2. Формирование перечня результирующих показателей природоохранной деятельности предприятия.

Задача:

Используя перечни средств минимизации отрицательного воздействия производства на окружающую среду и результирующих показателей природоохранной деятельности предприятия для данного технологического мероприятия:

1) выбрать средства минимизации отрицательного воздействия производства на окружающую среду (при условии проектирования данного мероприятия для действующего или нового производства);

2) определить результирующие показатели природоохранной деятельности предприятия (при условии внедрения данного мероприятия).

### ***Перечень мероприятий***

1. Накопление осадка на станциях по очистке сточных вод приводит к ряду проблем: отчуждаются большие площади для размещения осадка, при разложении (медленном окислении) осадка в атмосферу выделяется не только углекислый газ, но и другие газы, имеющие неприятный запах.

Разработана технология сжигания осадка в топке с кипящим слоем. При огневом обезвреживании осадка к минимуму сводится образование продуктов неполного окисления, выбросы оксидов азота и серы при применении технологии кипящего слоя являются минимальными. Тепловую энергию, получаемую при сжигании осадка, можно использовать на нужды теплоснабжения, сэкономив топливо, расходуемое на эти цели, и таким образом снизить уровень выбросов углекислого газа в атмосферу в целом.

2. При эксплуатации автотранспортных средств потери бензина происходят вследствие выбросов углеводородов с отработанными газами, из баков при заправке. При транспортировании и хранении потери топлива происходят в результате испарения, вследствие так называемых «больших и малых дыханий» в резервуарах, т. е. за счет изменений температуры окружающей среды и при операциях слива-налива топлива.

Разработана высокоэффективная присадка к топливу, введение которой в бензин позволяет снизить давление насыщенных паров за счет высокой поверхностной активности присадки и, следовательно, сократить потери от испарения на 20%. Необходимо рассмотреть эффект от применения бензина с присадкой на автотранспортном предприятии, имеющем также склад топлива.

3. Процессы переработки древесины на целлюлозно-бумажных предприятиях сопровождаются образованием большого количества промышленных отходов, таких как кора, опил и щепа. С целью утилизации древесные отходы частично подвергают карбонизации с получением углеродсодержащего материала - недожога, который получил ограниченное применение. В результате биологической очистки сточных вод на данных предприятиях образуется избыточный активный ил, состоящий из колоний аэробных микроорганизмов.

Предложено применять смесь из древесных отходов, недожога и активного ила в качестве загрузочного материала в биологических фильтрах для очистки отходящих газов, в частности, для очистки от одорантов. За счет сочетания процессов сорбции загрязняющих веществ и биохимического окисления органических веществ микроорганизмами биопленки, образующейся на развитой поверхности материала, сорбционная емкость материалов по отношению к многокомпонентным газовым выбросам, содержащим одоранты, является высокой.

4. Распространенный метод очистки больших объемов вод поверхностных источников от грубодисперсных и коллоидных загрязнений - обработка воды коагулянтами.

Показано, что для обработки воды в холодное время года (ноябрь-май) для Черноисточинского пруда (источника водоснабжения г. Нижнего Тагила) эффективно применение не отдельного коагулянта, а коагулирующей смеси из двух реагентов. При этом возникают особо благоприятные условия для образования и роста первичных зародышей гидроксида алюминия и, как следствие, улучшение качества очищенной воды: снижение мутности осветленной воды, уменьшение остаточного содержания железа и алюминия.

5. Футеровочные кирпичи, применяемые в разливочных ковшах сталелитейного производства, изготавливаются с применением в качестве связующего, фенолформальдегидных смол. В процессе предварительной сушки (нагрева) разливочных ковшей, предшествующей стадии разлива стали, происходит разложение связующего с образованием токсичных мономеров и продуктов высокотемпературного пиролиза, которые с вентиляционным воздухом выбрасываются в атмосферу.

Предложена абсорбционно-биохимическая установка очистки вентиляционного воздуха после стенда сушки сталеразливочных ковшей, состоящая из абсорбера с псевдоожиженной орошаемой насадкой, шламоотстойника- усреднителя и биологического реактора. В биологическом реакторе происходит аэробное окисление вредных веществ до углекислого газа и воды. Регенерированный абсорбент (вода) возвращается в абсорбер.

6. Одним из методов очистки бытовых и промышленных сточных вод является фильтрование с применением разнообразного оборудования: барабанных вакуум-фильтров, центрифуг, ленточных фильтров, камерных и мембранных фильтр-прессов. Каждый тип оборудования имеет свои недостатки. Например, барабанные вакуум-фильтры требуют применения мощных вакуум-насосов, ротор центрифуги необходимо заменять примерно каждые два года, а его стоимость составляет 70-80% от стоимости всей центрифуги, и т.п.

Предложено для разделения промышленных суспензий применять камерные фильтр-прессы большой мощности с верхней подвеской плит. Применение указанного типа фильтр-прессов при нейтрализации стоков травильных отделений металлургических заводов позволит снизить энергозатраты, затраты ручного труда, освободить производственные площади. Полученный осадок можно утилизировать в промышленном строительстве.

7. На металлургических предприятиях образуется значительное количество твердых отходов в виде шлака.

Разработана технология переработки сталеплавильного шлака в щебень в две стадии. На первой стадии производится разработка массива шлака, т. е. рыхление шлакового отвала. На второй стадии шлак перерабатывается на щебень в дробильно-сортировочном комплексе. Применение переработки шлака позволяет сохранить без расширения территорию шлакового отвала, создать дополнительно 36 рабочих мест для работы на участке по утилизации шлака.

8. Твердые отходы Синарского трубного завода представляют собой ваграночные шлаки и отработанные формовочные пески.

Предложено использовать твердые отходы для производства известково-шлакового цемента, на основе которого изготавливают легкие бетонные смеси с гранулированным шлаком в качестве заполнителя

9. Лигнин является отходом гидролизных предприятий. Возможно применение лигнина в качестве заменителя кокса для восстановления кремния и его сплавов в электрических печах, поскольку лигнин содержит углерод и обладает повышенной реакционной способностью. Лигнин - мелкодисперсный материал и первоначально содержит до 55-60% влаги. Для применения в металлургии его необходимо окомковать, что возможно при влажности менее 20%.

Предложено для уменьшения влажности лигнина добавлять сухие материалы с размерами частиц не менее 5-6 мм, а затем брикетировать смесь. Применение брикетов лигнина позволяет повысить производительность печей, снизить расход электроэнергии.

10. При выплавке цветных металлов и их сплавов образуется значительное количество пыли, содержащей оксиды металлов. Возврат пыли в технологический процесс затруднен, для использования пыли необходимо окомковывать.

Разработана технология применения лигнина (отхода гидролизных предприятий) для окомкования пыли. Возврат пыли в технологический процесс позволит повысить извлечение ценных компонентов из сырья.

11. При гидрOMETаллургической переработке конвертерных ванадийсодержащих шлаков образуются сливные кислые воды, содержащие такие токсичные компоненты, как ионы марганца и ванадия.

Разработана технология очистки стоков, включающая нейтрализацию сточных вод известковым молоком, сгущение образовавшейся пульпы, фильтрацию пульпы с получением осадка, содержащего гипс, примеси гидратов ванадия, марганца и железа (черновой марганцевый концентрат) и осветленной воды, состав которой отвечает нормам ПДС. Черновой марганцевый концентрат может быть использован в качестве минерализатора при производстве клинкера для портландцемента.

12. Одной из экологических проблем Свердловской области является утилизация отходов птицепроизводства.

Разработана технология переработки птичьего помета в высокоэффективное удобрение и в качестве биодобавки к комбикормам. Другой путь применения - для рекультивации золоотвалов ОАО «Свердловэнерго», что позволяет сократить сроки рекультивации с 20 до 5-6 лет при отсутствии бактериального загрязнения почвы и воды.

13. При производстве глинозема из бокситов на алюминиевых заводах образуются отходы в количестве 1,025 тонн на тонну глинозема в виде так называемого «красного

шлама» влажностью 80 %. Красный шлак выливают в отвалы, выведенные из полезного использования.

Разработана технология использования красного шлака в сырьевой смеси цементного завода, что позволяет уменьшить расход природных сырьевых материалов и сократить земельные площади под отвалами и карьерами глины и известняка. В результате использования красного шлака снижается энергоемкость производства цемента и улучшается его качество [4, с.266-269].

14. Существует проблема утилизации избыточного активного ила. Иловые площадки являются источниками негативного долговременного и значительного воздействия на окружающую среду. Обработка осадков предполагает перевод тяжелых металлов в водорастворимую форму, отделение надилловой жидкости от твердой фазы, очистку надилловой жидкости от тяжелых металлов, биокомпостирование твердой фазы. Большие объемы, бактериальная зараженность, неоднородность химического состава и водоотдающих свойств, образование веществ с неприятным запахом осложняют обработку осадков.

Предложено применение биотермической обработки: компостирование с применением растительных отходов и опилок в соотношении 1:4. Полученный компост можно применять в качестве органоминерального удобрения, для восстановления земель, для рекультивации полигонов захоронения твердых коммунальных и промышленных отходов.

15. Существует проблема утилизации твердых бытовых отходов (ТБО). Ни одна из известных технологий переработки ТБО не удовлетворяет в комплексе основным требованиям: экологичности, низкой энергоемкости и безотходности.

Предложена технология непрерывного коксования смеси жидкой и твердой фаз при температурах 350-500°C в зависимости от сырья. В качестве сырья может быть использован весь ассортимент горючих ТБО, автомобильные покрышки, отработанные смазки, нефтешламы, замазученные грунты, асфальты, гудроны, жидкие некондиционные углеводороды из нефтеловушек очистных сооружений. В процессе коксования получают следующие продукты: кокс, жидкие углеводороды, газ и воду. Технология обеспечивает безопасную утилизацию широкого ассортимента отходов в низком диапазоне температур с получением продуктов, которые могут быть применены для получения моторных топлив, нефтяных битумов или в качестве топлива.

16. Основными источниками выделения загрязняющих веществ при работе термопластавтоматов, в которых осуществляется литье под давлением, являются зоны сопла литьевого цилиндра и раскрытия литьевой формы.

Предложено установить над термопластавтоматом поворотный зонтик, а для улавливания пыли полистирола применить рукавный фильтр, который подсоединен к местной вентиляции. Уловленную пыль полистирола возвращают в технологический цикл.

17. Образование оксидов азота при сжигании углей является одним из факторов загрязнения окружающей среды.

Для снижения содержания оксидов азота в отходящих газах предложена трехступенчатая система сжигания углей, что позволяет понизить температуру сжигания и, как следствие, уменьшить образование оксидов азота

18. При сварочных работах происходит образование аэрозолей - тонкодисперсных пылей, которые трудно улавливать.

Разработан аппарат - электроскруббер (мокрый электрофильтр со скрубберным эффектом). Эффективность пылеулавливания составляет 99,5 %, что позволяет использовать очищаемый воздух в качестве приточного на участке затаривания флюса в емкости.

### ***Самостоятельная работа***

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-

методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); написание реферата по выбранной теме; выполнение практической работы; подготовку к тестированию и итоговому экзамену.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Промышленная экология» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
  - ЭБС «Лань» ЭБС <https://elanbook.ru/>.
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Промышленная экология» используются: используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Рекреационная экология»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Шаплыгина Татьяна Владимировна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	13
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	17
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	18
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	18
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	28
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	28

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Рекреационная экология».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Рекреационная экология» является формирование у студентов знаний об основных экологических проблемах, связанных с развитием рекреационной деятельности, и путях их решения; практических умений и навыков оценки туристско-рекреационного потенциала территории и влияния рекреационной деятельности на окружающую среду.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с особенностями воздействия рекреационной деятельности на природные комплексы в целом и отдельные их компоненты;
- сформировать у студентов умения оценивать эколого-рекреационный потенциал территории;
- сформировать у студентов навыки оценки влияния рекреационной деятельности на окружающую среду, разработки программы эколого-рекреационного мониторинга.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности	ПКС-8.1. Оценивает состояние и изменение компонентов природных и антропогенных систем ПКС-8.2. Выявляет региональные особенности проявления проблем в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> о рекреационных ресурсах и туристско-рекреационном потенциале территории, видах рекреационной деятельности, территориальных рекреационных системах. <b>Знает</b> основные особенности воздействия рекреационной деятельности на природные комплексы в целом и отдельные их компоненты. <b>Умеет</b> оценивать эколого-рекреационный потенциал территории. <b>Владеет</b> навыками оценки влияния рекреационной деятельности на окружающую среду, разработки программы эколого-рекреационного мониторинга.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Рекреационная экология» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.08.03) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ем курсе в 6-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-8	–	Рекреационная экология	Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Рекреационная экология» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>64,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>60</b>
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	36
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	43,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Теоретические основы рекреационной экологии.	4	2	–	–	0,25	–	–	1,75
Тема 2. Туристско-рекреационный потенциал территории.	24,5	4	12	–	0,5	–	–	8
Тема 3. Территориальная рекреационная система (ТРС).	4,25	2	–	–	0,25	–	–	2
Тема 4. Рекреационное районирование территории.	4,25	2	–	–	0,25	–	–	2
Тема 5. Воздействие рекреационной деятельности на окружающую среду.	27,25	6	8	–	1,25	–	–	12
Тема 6. Рекреационное природопользование в Калининградской области.	20,75	2	8	–	0,75	–	–	10
Тема 7. Мероприятия по снижению рекреационных нагрузок на природные комплексы.	22,75	6	8	–	0,75	–	–	8
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/ЗЗЕ</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>43,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

**Содержание дисциплины**

- 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ.** Понятие, объект, субъекты, виды и типы рекреационного природопользования. Понятие и объект рекреационной экологии.
- 2. ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИИ.**

Понятие и структура туристско-рекреационного потенциала территории.

Понятие, свойства и классификации рекреационных ресурсов. Оценка рекреационных ресурсов: этапы и типы (медико-биологический, психолого-эстетический, технологический).

Понятие рекреационной деятельности. Рекреационные потребности (общественные, групповые, личные).

Функции рекреационной деятельности (медико-биологическая, социально-воспитательная и экономическая).

Классификации рекреационной деятельности: по главному мотиву рекреации (лечебная, оздоровительная и спортивная, познавательная), по правовому статусу (национальная (внутренняя) и международная (иностранная)), по продолжительности (кратковременная и длительная), по территориальному признаку (пригородная (местная), внутрирайонная (общегосударственная) и международная), по сезонности (ритмике) (круглогодичная и сезонная (летняя, зимняя)), по характеру организации (регламентированная (плановая) и самодеятельная (организованная, неорганизованная)), по возрастному признаку (детская, взрослая и смешанная), по числу участников (индивидуальная и групповая), по тесноте социальных контактов (центробежная и центростремительная), по степени подвижности (стационарная и кочевая), по характеру используемых транспортных средств (автомобильная (индивидуальная), автобусная, авиационная (рейсовая и чартерная), железнодорожная, теплоходная (морская, речная, круизная)).

Формы рекреационной деятельности (дорожная, бездорожная, добывательская, бивачная, кошевая, стационарная).

### **3. ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ РЕКРЕАЦИОННАЯ СИСТЕМА (ТРС).**

Понятие рекреационной системы. Схема рекреационной системы и характеристика подсистем.

Понятие территориальных рекреационных систем. Свойства ТРС. Типология ТРС: по функциям рекреационной деятельности (рекреационно-лечебный, рекреационно оздоровительный, рекреационно-спортивный, рекреационно-познавательный типы ТРС), по степени соотношения в организации отдыха неизменной природы и технических систем (урбанизированные и не урбанизированные ТРС), по территориальной организации (ТРС мирового, национального, мегагломерационного и городского значения).

### **4. РЕКРЕАЦИОННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ.** Факторы рекреационного районирования. Виды и схемы рекреационного районирования. Основные рекреационные районы России.

### **5. ВОЗДЕЙСТВИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.**

Виды воздействия рекреационной деятельности на окружающую среду. Влияние рекреационной деятельности на природный комплекс в целом и отдельные его компоненты. Воздействие различных форм рекреационной деятельности на природные комплексы. Оценка рекреационной дигрессии природных комплексов.

Понятие и виды экологического туризма.

### **6. РЕКРЕАЦИОННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.** Рекреационные ресурсы Калининградской области. Природно-рекреационное районирование Калининградской области. Современное состояние рекреационного комплекса. Влияние рекреационной деятельности на состояние окружающей среды. Перспективы развития рекреационного природопользования в Калининградской области.

### **7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ.** Определение рекреационных нагрузок и рекреационной емкости территории. Эколого-рекреационный мониторинг: понятие, задачи, объекты, виды, структура, программа. Рекреационный кадастр. Экологический менеджмент в туризме. Ландшафтное планирование.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Теоретические основы рекреационной экологии.	ПКС-8	ПКС-8.1.	рубежный	тестирование
Тема 2. Туристско-рекреационный потенциал территории.	ПКС-8	ПКС-8.1. ПКС-8.2.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема 3. Территориальная рекреационная система (ТРС).	ПКС-8	ПКС-8.1.	рубежный	тестирование
Тема 4. Рекреационное районирование территории.	ПКС-8	ПКС-8.1.	рубежный	тестирование
Тема 5. Воздействие рекреационной деятельности на окружающую	ПКС-8	ПКС-8.1.	рубежный внеаудиторный	выполнение практической работы;

среду.				тестирование
Тема 6. Рекреационное природопользование в Калининградской области.	ПКС-8	ПКС-8.1. ПКС-8.2.	аудиторный рубежный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 7. Мероприятия по снижению рекреационных нагрузок на природные комплексы.	ПКС-8	ПКС-8.1.	рубежный внеаудиторный	выполнение практической работы; тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	15	Практическая работа №1 выполняется студентами в паре. Студенты получают задание оценить природно-антропогенную дигрессию природных комплексов на модельных участках Куршской косы.
		10	Практическая работа №2 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание оценить эколого-рекреационный потенциал одного из муниципальных образований Калининградской области и определить возможности его использования.
		15	Практическая работа №3 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание провести SWOT-анализ факторов развития экологического туризма в муниципальных образованиях Калининградской области с целью определения основных приоритетов их деятельности в данном направлении.
		15	Практическая работа №4 выполняется студентами в паре. Студенты получают задание разработать программу эколого-рекреационного мониторинга для отдельных территорий национального парка «Куршская коса». Исходными материалами для выполнения задания являются: лите-

			ратурные источники, картографические материалы, интернет-ресурсы.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	15	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	30	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

### Вопросы для тестирования

1. Что является объектом изучения рекреационной экологии?

- а) рекреационные ресурсы
- б) рекреационный потенциал территории
- в) рекреационная инфраструктура
- г) территориальная рекреационная система
- д) рекреационные ландшафты
- е) курортно-рекреационные районы

*Ответ: г.*

2. Как называется совокупность природных, культурно-исторических и социально-экономических предпосылок для организации рекреационной деятельности на определенной территории?

*Ответ: туристско-рекреационный потенциал.*

3. Назовите основные виды природных рекреационных ресурсов:

*Ответ: геоморфологические; климатические; водные; растительные; животного мира; пляжные; земельные; пейзажные; бальнеологические; грязевые.*

4. В приведенном списке выберите основные принципы рекреационного районирования:

- а) иерархичность
- б) конструктивность
- в) многоаспектность
- г) эффективность
- д) объективность
- е) динамичность

*Ответ: а, б, в, д.*

5. В приведенном списке выберите основные признаки туристский районов:

- а) уровень развития туристской инфраструктуры
- б) предпосылки формирования
- в) удаленность

- г) исторические особенности формирования
- д) степень открытости
- е) туристская специализация

*Ответ: а, б, г, е.*

6. Как называется изменение природных комплексов в результате воздействия рекреационной деятельности?

*Ответ: рекреационная дигрессия.*

7. Назовите два основных процесса, способствующих ухудшению состояния природных комплексов в результате рекреационного воздействия:

*Ответ: вытаптывание, воздействие транспортных средств.*

8. Как называется посещаемость (наблюдаемое количество рекреантов на территории за определенный срок) единицы площади природно-территориального комплекса в единицу времени?

*Ответ: рекреационная нагрузка.*

9. В приведенном списке выберите объекты эколого-рекреационного-мониторинга:

- а) рекреационные ресурсы
- б) рекреационные нагрузки
- в) рекреационный потенциал территории
- г) природные/природно-культурные комплексы
- д) компоненты природных/природно-культурных комплексов
- е) устойчивость природных/природно-культурных комплексов

*Ответ: б, г, д.*

10. От чего зависит выбор периодичности мониторинговых наблюдений?

- а) доступности объекта
- б) утвержденных федеральными нормативно-правовыми документами сроков
- в) квалификации специалистов
- г) характеристик наблюдаемых объектов и явлений
- д) природоохранного уровня
- е) специфики параметров

*Ответ: а, г, е.*

### **Перечень тем семинаров и презентаций**

1. Туристско-рекреационный потенциал крупных географических регионов мира и России:
  - 1.1. Туристско-рекреационный потенциал крупных географических регионов мира:
    - 1.1.1. Европа;
    - 1.1.2. Северная Америка;
    - 1.1.3. Южная Америка;
    - 1.1.4. Азия;
    - 1.1.5. Африка;
    - 1.1.6. Австралия и Океания;
  - 1.2. Туристско-рекреационный потенциал регионов России:
    - 1.2.1. Европейский Север;
    - 1.2.2. Центр России;

- 1.2.3. Юг России;
- 1.2.4. Азиатский Север;
- 1.2.5. Юг Сибири;
2. Туристско-рекреационный потенциал охраняемых природных территорий мира и России:
  - 2.1. Туристско-рекреационный потенциал охраняемых природных территорий крупных географических регионов мира:
    - 2.1.1. Европа;
    - 2.1.2. Северная Америка;
    - 2.1.3. Южная Америка;
    - 2.1.4. Азия;
    - 2.1.5. Африка;
    - 2.1.6. Австралия и Океания;
  - 2.2. Туристско-рекреационный потенциал особо охраняемых природных территорий России:
    - 2.2.1. государственные природные заповедники;
    - 2.2.2. национальные парки;
    - 2.2.3. природные парки;
    - 2.2.4. государственные природные заказники;
    - 2.2.5. памятники природы;
    - 2.2.6. дендрологические парки и ботанические сады.
3. География видов туризма в мире и России:
  - 3.1. Лечебно-оздоровительный туризм;
  - 3.2. Спортивно-оздоровительный туризм;
  - 3.3. Познавательный и развлекательный туризм;
  - 3.4. Событийный туризм;
  - 3.5. Религиозный туризм;
  - 3.6. Круизный туризм;
  - 3.7. Деловой туризм;
  - 3.8. Экологический туризм.

## **Практические работы**

**Практическая работа №1 «Оценка природно-антропогенной трансформации природных комплексов Куршской косы (на модельном участке)»** выполняется студентами в паре. Студенты получают задание оценить природно-антропогенную дигрессию природных комплексов на модельных участках Куршской косы. Исходными материалами для выполнения задания являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области», литературные источники, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №2 «Оценка эколого-рекреационного потенциала муниципальных образований Калининградской области»** выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание оценить эколого-рекреационный потенциал одного из муниципальных образований Калининградской области и определить возможности его использования. Исходными материалами для выполнения задания являются: литературные

источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №3 «SWOT-анализ факторов развития экологического туризма в муниципальных образованиях Калининградской области»** выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание провести SWOT-анализ факторов развития экологического туризма в муниципальных образованиях Калининградской области с целью определения основных приоритетов их деятельности в данном направлении. Исходными материалами для выполнения задания являются: литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №4 «Разработка программы эколого-рекреационного мониторинга для отдельных территорий национального парка «Куршская коса»»** выполняется студентами в паре. Студенты получают задание разработать программу эколого-рекреационного мониторинга для отдельных территорий национального парка «Куршская коса». Исходными материалами для выполнения задания являются: литературные источники, картографические материалы, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Рекреационная экология» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация, практические работы);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Рекреационная экология» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами индивидуально или в паре. Каждый студент / пара студентов получают задание. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается	Результаты всех

		вается из результатов всех форм контроля в системе <a href="http://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> .	форм контроля
--	--	---	---------------

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 0,3 балла. Оценка «отлично» выставляется за 27-30 баллов; «хорошо» – 22,5-26,7 баллов; «удовлетворительно» – 15-22,2 баллов; «неудовлетворительно» – 0-14,7 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
				пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
--------------------------	---

Выполнение практических работ	55
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	15
Тестирование	30

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

**Распределение баллов по типам контроля**

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

**Шкала оценивания**

баллы	оценка
до 50	не зачтено
51-100	зачтено

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**Основная литература:**

1. Гировка, Н.Н. Туристско-рекреационные ресурсы территорий: основы организации: учебное пособие / Н.Н. Гировка. – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2019. – 308 с. – ISBN 978-5-528-00349-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/164821>.

**Дополнительная литература:**

1. Географический атлас Калининградской области: атлас/ Калинингр. гос. ун-т; редкол.: В.В. Орленок [и др.]. – Калининград: Изд-во КГУ, 2002. – 276 с.: цв.ил., карты, рис., табл. – Библиогр.: с. 273-275 (112 назв.).  
Имеются экземпляры в отделах: всего 49: УБ(30), ч.з.№5(2), ИБО(1), НА(12), ч.з.№7(1), ч.з.№9(2), ч.з.№1(1).
2. Ивонин, В.М. Использование лесов для осуществления рекреационной деятельности. Рекреационное лесопользование: учебник / В. М. Ивонин. – Новочеркасск: Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. – 189 с. – ISBN 978-5907158-30-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134780>.
3. Наумов, П.П. Основы комплексного мониторинга ресурсов природопользования. Теория, методология, концепция: учебник / П.П. Наумов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-3448-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115504>.
4. Султанова, Р.Р. Основы рекреационного лесоводства: учебник для вузов / Р.Р. Султанова, М.В. Мартынова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 264 с. – ISBN 978-5-

- 8114-7088-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154406>.
5. Холодилина, Ю.Е. Туристско-рекреационное проектирование: учебное пособие / Ю.Е. Холодилина. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 97 с. – ISBN 978-5-7410-2217-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159869>.
6. Чибилёва, В.П. Рекреационная география: учебное пособие / В.П. Чибилёва, И.Ю. Филимонова. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 202 с. – ISBN 978-5-7410-1347-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97949>.

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Рекреационная экология» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

#### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

##### **Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Рекреационная экология» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слай-

де как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

**Практическая работа №1 «Оценка природно-антропогенной трансформации природных комплексов Куршской косы (на модельном участке)»** выполняется студентами в паре. Студенты получают задание оценить природно-антропогенную дигрессию природных комплексов на модельных участках Куршской косы.

Исходными материалами для выполнения задания являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области», литературные источники, интернет-ресурсы.

На первом этапе работы между студентами на ландшафтной карте распределяются сегменты территории Куршской косы. Студенты собирают и анализируют информацию о природных условиях района исследования, особенностях его хозяйственного, в том числе рекреационного, использования, природных и антропогенных факторах воздействия. Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, картографические материалы, интернет-ресурсы, студенты оформляют материалы по данным вопросам.

Непосредственно на практическом занятии студенты знакомятся с методикой оценки природно-антропогенной дигрессии эолового прибрежно-морского ландшафта, ее основными компонентами, принципами их ранжирования, рассматривают стадии дигрессии и механизм их выделения.

Во второй части занятия (второй этап работы) студенты с использованием предложенной преподавателем методики оценки природно-антропогенной дигрессии эолового прибрежно-морского ландшафта оценивают уровень природно-антропогенной дигрессии района исследования, строят соответствующую карту.

В основу методики оценки **дигрессии природных комплексов** положен интегральный показатель, основанный на балльной покомпонентной оценке 15 показателей-индикаторов природного и антропогенного генезиса, выявленных с учетом природных особенностей эолового прибрежно-морского ландшафта и преобладающих форм антропогенного воздействия (табл. 1).

Все показатели оцениваются в баллах от 0 до 5, где 0 баллов характеризует отсутствие проявления показателя, 1 балл – очень низкую степень его проявления, 2 балла – низкую, 3 балла – среднюю, 4 балла – высокую, 5 баллов – очень высокую (табл. 1).

Разная значимость и полнота действия показателей в различных ПК преодолевается путем введения весовых коэффициентов (табл. 2). Интегральный показатель дигрессии природных комплексов рассчитывался по следующей формуле:

$$D = \sum_{i=1}^n \alpha_i p_i k_i ,$$

где  $D$  – интегральный показатель дигрессии;  $\alpha_i$  – компонента вектора инцендентности (1 или 0, если признак “работает” или нет);  $k_i$  – весовой коэффициент (от 0 до 1;  $\sum k_i = 1$ );  $p_i$  – показатель (в баллах).

Распределение интегрального показателя дигрессии природных комплексов по 5 стадиям представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение интегрального показателя дигрессии природных комплексов по стадиям

Стадия дигрессии	Качественная характеристика степени нарушенности	Интегральный показатель дигрессии (D)
I	очень слабая	<0,15
II	слабая	0,15-0,30
III	средняя	0,31-0,45
IV	сильная	0,46-0,60
V	очень сильная	>0,60

**Пример расчета дигрессии природного комплекса (пляж):**

Доля площади с нарушениями в рельефе (%) – 10%

Количество твердых бытовых и (или) технических отходов (шт./м<sup>2</sup>) – <0,1 шт./м<sup>2</sup>

Доля площади, загрязненной нефтепродуктами (%) – 0

$$D = (0,7 \times 2 \text{ (балла)} + 0,1 \times 1 \text{ (балл)} + 0,2 \times 0) / 5 = 0,3 \text{ 2 стадия}$$

Третий этап работы включает в себя анализ полученных результатов и разработку рекомендаций по его оптимизации и выполняется студентами самостоятельно.



Таблица 2 – Шкала весовых коэффициентов для расчета интегрального показателя дигрессии природных комплексов

Показатели	Морфологические единицы ландшафта														
	Доля площади с нарушениями в рельефе	Доля площади подтопления и заболачивания	Доля площади с нарушенной структурой подстилки	Доля площади, лишенной подстилки	Снижение проективного покрытия напочвенного покрова	Доля рудеральных видов	Проективное покрытие рудеральных видов	Доля древесно-кустарниковой растительности, поврежденной фитофагами и (или) пораженной болезнями	Доля древесно-кустарниковой растительности с механическими повреждениями	Характер распределения растительного опада	Количество твердых бытовых и (или) технических отходов	Доля площади, загрязненной нефтепродуктами	Доля площади, пройденной пожаром	Доля площади, подверженной влиянию сенокоса и выпаса скота	Доля проведенных мелиоративных мероприятий
<b>Пляж</b>	0,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	0,2	–	–	–
<b>Авантюна</b>	0,45	–	–	–	0,25	0,01	0,01	–	–	–	0,03	0,05	0,05	–	0,15
<b>Дюнные гряды и массивы</b>															
1) с несформированными почвами без растительного покрова	0,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,05	0,05	–	–	0,2
2) со слабо развитыми малогумусированными почвами с разреженным напочвенным покровом	0,5	–	–	–	0,25	0,01	0,01	–	–	–	0,01	0,01	0,06	–	0,15
3) со сформированными почвами под лесными массивами	0,1	–	0,08	0,15	0,15	0,02	0,02	0,1	0,05	0,05	0,01	0,01	0,15	0,01	0,1
<b>Пальве</b>															
1) со сформированными почвами под лесными массивами	0,05	0,1	0,05	0,1	0,1	0,05	0,05	0,1	0,05	0,06	0,02	0,01	0,15	0,01	0,1
2) со сформированными почвами под разнотравно-злаковыми лугами	0,05	0,1	0,05	0,1	0,2	0,05	0,05	–	–	–	0,02	0,01	0,1	0,17	0,1
3) со сформированными почвами под разнотравно-злаковыми лугами, местами с древесно-кустарниковыми группировками	0,05	0,1	0,05	0,1	0,1	0,05	0,05	0,1	0,05	0,02	0,02	0,01	0,1	0,1	0,1
4) со сформированными почвами под болотнотравной растительностью, местами с древесно-кустарниковыми группировками	0,05	0,2	0,02	0,02	0,17	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02	0,01	0,01	0,1	–	0,2

### **План работы:**

1. Природно-хозяйственная характеристика района исследования
  - 1.1. Природные условия (геологическое строение, полезные ископаемые и рельеф; климат; гидрогеологические и гидрологические условия; почвы и земельные ресурсы; растительность и животный мир; ландшафты)
  - 1.2. Социально-экономические условия (население, строительство и сфера услуг, сельское хозяйство, рекреационный комплекс, транспорт)
2. Анализ рекреационного природопользования
  - 2.1. Рекреационные ресурсы
  - 2.2. Современное состояние рекреационного комплекса
  - 2.3. Влияние рекреационной деятельности на окружающую среду
3. Оценка природно-антропогенной дигрессии природных комплексов
  - 3.1. Анализ природных (ветро-волновая деятельность, подтопление пониженных участков, вспышки численности насекомых-вредителей и т.д.) и антропогенных (сельское хозяйство, рекреационный комплекс и т.д.) факторов воздействия
  - 3.2. Природно-антропогенная дигрессия природных комплексов
4. Рекомендации по оптимизации природопользования

Выводы

Список литературы

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №2 «Оценка эколого-рекреационного потенциала муниципальных образований Калининградской области»** выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание оценить эколого-рекреационный потенциал одного из муниципальных образований Калининградской области и определить возможности его использования.

Исходными материалами для выполнения задания являются: литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы.

Первым этапом работы является характеристика рекреационных ресурсов муниципального образования (климатических, водных, лесных, рекреационных ресурсов морского побережья, памятников природы, истории и культур и др.). Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы, студенты оформляют материалы по данным вопросам.

Непосредственно на практическом занятии студенты с использованием предложенных преподавателем методик оценивают эколого-рекреационный потенциал муниципального образования, строят соответствующие карты.

Третий этап работы включает в себя анализ рекреационного природопользования в муниципальном образовании и разработку рекомендаций по его оптимизации и выполняется студентами самостоятельно.

### **План работы:**

1. Характеристика рекреационных ресурсов муниципального образования
  - 1.1. Климатические ресурсы
  - 1.2. Водные ресурсы
  - 1.3. Лесные ресурсы
  - 1.4. Ресурсы морского побережья

- 1.5. Памятники природы, истории и культуры
2. Оценка эколого-рекреационного потенциала муниципального образования
3. Анализ рекреационного природопользования в муниципальном образовании
4. Рекомендации по оптимизации рекреационного природопользования в муниципальном образовании

Выводы

Список литературы

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №3 «SWOT-анализ факторов развития экологического туризма в муниципальных образованиях Калининградской области»** выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание провести SWOT-анализ факторов развития экологического туризма в муниципальных образованиях Калининградской области с целью определения основных приоритетов их деятельности в данном направлении.

Исходными материалами для выполнения задания являются: литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы.

Первым этапом работы является анализ природных особенностей муниципального образования, предпосылок и современного уровня развития экотуризма. Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы, студенты оформляют материалы по данным вопросам.

На практическом занятии студенты выполняют SWOT-анализ факторов развития экологического туризма в муниципальном образовании и обосновывают предлагаемые позиции.

Третий этап работы включает в себя разработку рекомендаций по развитию экотуризма в муниципальном образовании.

**План работы:**

1. Природные особенности муниципального образования
2. Предпосылки развития экологического туризма
3. Современный уровень развития экологического туризма в муниципальном образовании
4. SWOT-анализ факторов развития экологического туризма в муниципальном образовании

<b>S (сильные стороны)</b>	<b>W (слабые стороны)</b>
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
<b>O (возможности)</b>	<b>T (угрозы)</b>
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

5. Рекомендации по развитию экологического туризма в муниципальном образовании

## Выводы

### Список литературы

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №4 «Разработка программы эколого-рекреационного мониторинга для отдельных территорий национального парка «Куршская коса»»** выполняется студентами в паре. Студенты получают задание разработать программу эколого-рекреационного мониторинга для отдельных территорий национального парка «Куршская коса».

Исходными материалами для выполнения задания являются: литературные источники, картографические материалы, интернет-ресурсы.

На первом этапе работы на основе собранной и проанализированной информации о природных условиях района исследования, особенностях его хозяйственного, в том числе рекреационного, использования, природных и антропогенных факторах воздействия, результатов оценки природно-антропогенной дигрессии природных комплексов, студенты разрабатывают структуру программы эколого-рекреационного мониторинга. Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, картографические материалы, интернет-ресурсы, результаты практической работы №1, студенты оформляют материалы по данным вопросам.

Непосредственно на практическом занятии студенты насыщают структурные элементы программа эколого-рекреационного мониторинга необходимой информацией, обосновывают необходимость их включения.

#### **План программы:**

1. Цель мониторинга
2. Задачи мониторинга
3. Объекты мониторинговых работ
4. Индикаторы и показатели состояния природного комплекса или объекта
5. Показатели рекреационных потоков
6. Пункты мониторинга:
  - 6.1. Картограмма размещения пунктов мониторинга
  - 6.2. Обоснование рекомендуемых пунктов мониторинга

Номер на картосхеме	Местоположение	Вид мониторинга	Предмет мониторинга	Периодичность	Ответственность

7. Этапы мониторинговых работ
8. Периодичность мониторинговых работ
9. Рекомендации по оптимизации природопользования

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме зада-

ния; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к семинарам, практическим работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практических работ; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Рекреационная экология» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Рекреационная экология» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Техногенные системы и экологический риск»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Королева Юлия Владимировна;

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

# СОДЕРЖАНИЕ

1

П  
О  
Я  
С  
Н  
И  
Т  
Е  
Л  
Ь  
Н  
И  
С  
О  
Д  
Е  
Р  
Ж  
А  
Н  
И  
И  
Е

- 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
- 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с
- 2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с
- Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы
- 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе
  - 4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки
  - 4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,
  - .....
- 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для  
.....
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,
- 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного
- 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления  
.....  
.....  
.....  
.....

## Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Техногенные системы и экологический риск»

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения

Целью освоения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» формирование знаний о техногенных системах и создаваемых ими опасностях и угрозах для населения и экологических систем.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-2	Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	ПКС-2.1. Выявляет в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду	<b>Знает</b> основные природные и техногенные источники и виды загрязнения, принципы классификации техногенных систем, концепцию техногенной безопасности; методы анализа и оценки риска; принципы количественной оценки возможных негативных последствий, связанных с экстремальными аварийными ситуациями. <b>Умеет</b> анализировать технологические схемы предприятий для выделения в технологической цепочке источников поступления загрязняющих веществ в окружающую среду; оценивать сведения о химическом составе атмосферного воздуха, воды и почвы; применять критерии оценки экологического риска для здоровья населения при воздействии техногенных систем. <b>Владеет</b> методами качественной и количественной оценки экологического риска.

#### Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.06.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ем курсе в 5-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-2	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практик Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Техногенные системы и экологический риск	Промышленная экология Технологии защиты окружающей среды Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

**Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоёмкость дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

#### **Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоёмкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>44,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	
в т. числе:	
Лекции	16
Практические занятия	24
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	63,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
Тема 1. Природная среда. Опасные природные явления и процессы.	12,25			–	0,5	–	–	
Тема 2. Реализация опасностей в техносфере. Техногенные факторы опасности и чрезвычайные ситуации техногенного характера.	20,5			–	0,5	–	–	
Тема 3. Техногенные системы и экологическая безопасность. Природно-хозяйственные системы и их устойчивость.	24,5	4		–	0,5	–	–	
Тема 4. Технологические переменны и изменяющийся риск. Процедура оценки экологического риска. Нормативно-законодательная база оценки риска и катастроф.	25,0			–	1,0	–	–	
Тема 5. Риски негативного ведения хозяйственной деятельности. Источники масштабных экологических рисков и экологические последствия наиболее аварийных отраслей хозяйственной деятельности.	24,5	4	6	–	0,5	–	–	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108часо /33Е</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>63,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>							

**Содержание курса**

**Тема 1. Природная среда. Опасные природные явления и процессы.** Окружающая среда как система. Законы функционирования биосферы. Устойчивость природной среды. Условия существования и развития жизни. Динамическое равновесие природной среды. Стихийные природные бедствия и катастрофы. Чрезвычайные ситуации природно-

го характера. Прогнозирование и предупреждение природных чрезвычайных ситуаций. Современные экологические проблемы.

**Тема 2. Реализация опасностей в техносфере. Техногенные факторы опасности и чрезвычайные ситуации техногенного характера.** Техногенные опасности и чрезвычайные ситуации. Сущность энергоэнтропийной концепции. Общие факторы усиления техногенной опасности. Техногенная и химическая опасность. Реализация и идентификация опасностей. Классификация аварий и техногенных катастроф.

**Тема 3. Техногенные системы и экологическая безопасность. Природно-хозяйственные системы и их устойчивость.** Свойства техногенных систем. Природно-хозяйственные системы. Экологические последствия крупных аварий. Восстановление нарушенных экосистем. Национальная политика экологической безопасности. Принципы рационального природпользования. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду.

**Тема 4 Технологические перемены и изменяющийся риск. Процедура оценки экологического риска. Нормативно-законодательная база оценки риска и катастроф.** Общие представления о риске. Экологический риск – анализ: задачи, модели оценки риска. Понятие приемлемого экологического риска антропогенных воздействий. Процедура оценки экологического риска. Законодательная база и методическое обеспечение оценки экологического риска. Нормативная оценка риска аварий и катастроф. Принципы обеспечения экологической безопасности.

**Тема 5. Риски негативного ведения хозяйственной деятельности. Источники масштабных экологических рисков и экологические последствия наиболее аварийных отраслей хозяйственной деятельности.** Источники экологических рисков. Методология Форсайт при прогнозировании экологических рисков. Экологические последствия наиболее аварийных отраслей хозяйственной деятельности: горно-металлургическое производство; газо-нефтедобывающий комплекс; химическое производство; Энергетическое производство; аварии на взрыво- и пожароопасных объектах; гидротехнические сооружения; транспортные системы; складирование отходов. Биологические опасности.

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Материалы лекций

Материалы практических занятий

Учебно-методическая литература

Информационные ресурсы "Интернета"

Методические рекомендации и указания

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-2	Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации

### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Природная среда. Опасные природные явления и процессы	ОПКС-2	ОПКС-2.1	аудиторный рубежный	тестирование
Тема 2. Реализация опасностей в техносфере. Техногенные факторы опасности и чрезвычайные ситуации техногенного характера	ОПКС-2	ОПКС-2.1	аудиторный рубежный	расчетно-графическая работа (РГР) тестирование
Тема 3. Техногенные системы и экологическая безопасность. Природно-хозяйственные системы и их устойчивость	ОПКС-2	ОПКС-2.1	аудиторный рубежный	расчетно-графическая работа (РГР) тестирование
Тема 4. Технологические перемены и изменяющийся риск. Процедура оценки экологического риска. Нормативно-законодательная база оценки риска и катастроф	ОПКС-2	ОПКС-2.1	аудиторный рубежный	расчетно-графическая работа (РГР) тестирование
Тема 5. Риски негативного ведения хозяйственной деятельности. Источники масштабных экологических рисков и экологические последствия наиболее аварийных отраслей хозяйственной деятельности	ОПКС-2	ОПКС-2.1	аудиторный рубежный	расчетно-графическая работа (РГР) тестирование

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
расчетно-графическая работа	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практические работы выполняются индивидуально по вариантам
тестирование	индивидуальная		Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

### Тестовые задания

Загрязнение, образовавшееся в предыдущие годы, не устранённое и представляющее большую опасность в настоящее время и в будущем:	суммарное загрязнение		
	накопленное загрязнение		
	потенциальное загрязнение		
	хроническое загрязнение		
Основные источники полихлорированных дибензо-п-диоксины (ПХДД) и дибензофуранов (ПХДФ) - это... продукты химической промышленности	предприятия целлюлозно-бумажной промышленности		
	предприятия по сжиганию ТБО		
	вулканические выбросы		
	торфяные и лесные пожары		
	металлургические предприятия		
	Автомобильный транспорт		
самым опасным инсектицидом является	карбофос		
	дихлофос		
	дуст (ДДТ)		
	альдрин		
	гексахлоран		

### Расчетно-графическая работа

**Задание.** При обследовании местности в компонентах окружающей среды были обнаружены химические вещества.

Вещество	Средняя концентр. мг/м <sup>3</sup>	Максим. концентр. мг/м <sup>3</sup>	Средняя концентр. мг/кг	Максим. концентр. мг/кг	Средняя концентр. мг/ дм <sup>3</sup>	Максим. концентр. мг/ дм <sup>3</sup>
Хлороформ						
Хлорбензол						
1,2-Дибромэтан			НО	НО		
Бензидин					НО	НО
Цинеб						
Аммоний			—	—	—	—

#### Токсические характеристики обнаруженных веществ

Вещество	оральный мг/кг·день	ингаляционный мг/кг·день	оральный 1/мг/кг·день	ингаляционный 1/мг/кг·день	Класс опасности
Хлороформ		НА			
Хлорбензол		НА	НА	НА	-
1,2-Дибромэтан	НА	НА			B2
Бензидин		НА			A
Цинеб		НА	НА	НА	-
Аммоний	НА		-	-	-

Определить наиболее опасные вещества для каждой из сред по степени их токсичности.

При решении этой задачи во внимание принимают максимальную концентрацию вещества в рассматриваемой среде.

Ранжировать не канцерогенные вещества по степени опасности для почв.

Ранжировать канцерогенные вещества по степени опасности для почв.

Ранжировать не канцерогенные вещества по степени опасности для подземных вод.

Ранжировать канцерогенные вещества по степени опасности для воздуха.

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия, необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (выполнение расчетно-графической работы);
- по результатам проверки качества отчетов по практическим работам (РПР);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки Экология и природопользование в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Текущий контроль осуществляется на занятиях, рубежный – во внеаудиторное время, в форме тестов.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоста-

вимости результатов оценивания.

Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
	Расчетно-графическая работа	Самостоятельно выполняемое расчетное задание, позволяющее контролировать степень усвоения теоретического материала.	Комплект заданий
	Тест	Проводится во внеаудиторное время. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
	зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе lms-3.kantiana.ru	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

В тесте 20 вопросов. Время на выполнение 40 минут в зависимости от темы.

«Отлично» - количество правильных ответов от 85% и более

«Хорошо» - количество правильных ответов 70-84%

«Удовлетворительно» - количество правильных ответов 50-69%

«Неудовлетворительно» - количество правильных ответов менее 50%.

#### Критерии и шкала оценивания расчетно-графических работ

Зачет выставляется студенту, если работа полностью выполнена в соответствии с заданием, структурирована, приведен алгоритм выполнения, записаны математические выражения для вычисления параметров. Данные для вычислений сведены в легко читаемую форму, например, таблицу. Результаты вычислений проиллюстрированы схемами, диаграммами, таблицами. Вывод грамотно сформулирован

Зачет не выставляется студенту, если работа выполнена неполностью, отсутствует алгоритм выполнения, не записаны математические выражения для вычисления параметров. Результаты вычислений небрежно проиллюстрированы. Вывод отсутствует или неграмотно сформулирован.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение

семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5- балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	зачтено/не зачтено
Тестирование	

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель

#### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	

#### Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### Основная литература:

1. Фруммин, Г. Т. Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие / Г. Т. Фруммин. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2016. — 136 с. — ISBN 978-5-299-00726-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа:
2. Марченко, Б. И. Анализ риска: основы оценки экологического риска : учебное пособие / Б. И. Марченко. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2018. — 148 с. — ISBN 978-5-9275-3061-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/125041>

##### Дополнительная литература:

1. Матвеевко, И. А. Введение в оценку экологических рисков : учебно-методическое пособие / И. А. Матвеевко, Н. А. Осипова. — 3-е изд. — Томск : ТПУ, 2015. — 108 с. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа:

2. Кузнецов, К. Б. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учебное пособие / К. Б. Кузнецов. — Екатеринбург : , 2018. — 34 с. — Текст : электронный // электронно-библиотечная система. — Режим доступа:
3. Питулько В.М. Техногенные системы и экологический риск: учеб. для вузов/ В. М. Питулько, В. В. Кулибаба, В. В. Растоскуев ; под ред. В. М. Питулько. - Москва: Академия, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 349, [2] с.

Имеются экземпляры в отделах: Всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» ЭБС (<https://elanbook.ru/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

##### **Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Оформление работы</b> , подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов</b> , рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к выполнению практических работ**

Цель освоения дисциплины – формирование комплекса компетенций, позволяющих изучение *теоретических и практических основ безопасности техногенных систем и оценки экологического риска.*

Для подготовки к работам необходимо ознакомиться с теорией, принципами расчета, с соответствующими законодательными и нормативными документами, методическими рекомендациями.

Расчетно-графические работы выполняются в соответствии с вариантом (выдается преподавателем). Работы должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

Методические указания к выполнению практических работ размещаются в системе в соответствии с расписанием.

**Перечень практических работ**

1. Техногенные аварии и катастрофы.
2. Расчёт поступления химических веществ в организм человека.
3. Оценка опасностей загрязнения атмосферного воздуха.
4. Оценка опасностей загрязнения воды.
5. Оценка экологического риска предприятия
6. Определение размеров зон заражения при авариях на ХОО и транспорте.
7. Оценка количества пострадавших при авариях и чрезвычайных ситуациях техногенного характера
8. Оценка эколого-экономических последствий загрязнения природной среды нефтью и нефтепродуктами. Количественная оценка масштаба и степени загрязнения.

9. Оценка эколого-экономических последствий загрязнения природной среды нефтью и нефтепродуктами. Критерии оценки экологических последствий и предварительные рекомендации по выбору мероприятий по восстановлению земель.

10. Быстрая оценка риска. Устойчивость к бедствиям. Оценочная карта для городов

### **Подготовка к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде проверки отчетов по практическим работам (РГР), обсуждения заданий на практических занятиях. При подготовке к тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к практическим занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка материалов по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора PowerPoint в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геохимия и геофизика окружающей среды» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);

- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение:

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Безопасность жизнедеятельности»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент института ИЖС, канд. биол. наук., доцент,  
Масленников Павел Владимирович.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	14
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	14
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	14
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	16
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	24
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	29
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	29
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	30
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	31
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	31

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Безопасность жизнедеятельности».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование у студентов знаний о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека, формирование навыков безопасного поведения в повседневной жизни и в экстремальных условиях.

#### Задачи дисциплины:

- дать студенту знания позволяющие принимать решения по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- освоить методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий;
- изучить поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и ХОВ, современных средств поражения;
- помочь студенту сформировать навыки контроля параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении	УК-8.1. Знает причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций УК-8.2. Умеет создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, различать факторы, приводящие к опасным ситуациям, предотвращать их возникновение, в том числе на	<b>Знает:</b> -поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и аварийно-химически опасных веществ (АХОВ), современных средств поражения; -анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов; - правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности». - методы прогнозирования и оценки ЧС;

	<p>чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>основе приемов по оказанию первой медицинской помощи и базовых медицинских знаний УК-8.3. Владеет методами прогнозирования опасных и чрезвычайных ситуаций</p>	<p>- сигналы оповещения ГО и порядок действий населения по сигналам;  <b>Умеет:</b>  - проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;  -эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;  - планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.  <b>Владеет:</b>  -методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;  -методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий;  -методами повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов.  -некоторыми методами повышения стрессоустойчивости;  - способами управления эмоциями в экстремальных ситуациях.</p>
--	---	---	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.08) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе во 2-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-8	-	Безопасность жизнедеятельности	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика

			Производственная технологическая (проектно- технологическая) практика
--	--	--	---

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» составляет 2 зачетных единиц (72 академических часа).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	72
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>38,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>36</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>2</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	33,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	Зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема № 1. Введение. Основные понятия, термины и определения	5	1	1	–	–	–	–	–	3

Тема № 2 Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания	7,25	2	2	–	0,25	–	–	3
Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. факторы	5,25	1	1	–	0,25	–	–	3
Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом	5	2	2	–	–	–	–	3
Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	5,25	2	2	–	0,25	–	–	3
Тема № 6. ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	5,25	2	2	–	0,25	–	–	3
Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП	5,25	2	2	–	0,25	–	–	3
Тема № 8. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях (РСЧС). Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи	5,25	2	2	–	0,25	–	–	3
Тема № 9. Управление безопасностью жизнедеятельности. Противодействие терроризму и экстремизму.	5,25	2	2	–	0,25	–	–	3
Тема № 10. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности	11	2	2	–	0,25	–	–	6,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72 часов/33 Е</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>2</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>33,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

## Содержание дисциплины

### Тема № 1. Введение. Основные понятия, термины и определения.

Цель и содержание дисциплины, ее основные задачи, место и роль в подготовке специалиста. Основные понятия. Понятие опасности. Структура и состав опасности. Процесс идентификации опасности. Различные классификации опасностей. Аксиома о потенциальной опасности деятельности человека. Принципы достижения безопасности.

Методы анализа опасности. Количественная характеристика опасности. Риск. Степень риска. Основные виды риска. Индивидуальный риск. Коллективный риск. Технический риск. Экологический риск. Социальный риск. Кривая Фармера. Экономический риск. Потенциальный территориальный риск. Профессиональный риск. Оценка травматизма и профзаболеваний на производстве. Оценка экономических потерь предприятия. Показатель сокращения продолжительности жизни, методика определения. Концепция приемлемого риска и оценка безопасности профессиональной деятельности в РФ. Мотивированный и немотивированный риск. Методы определения риска. Управление риском. Анализ риска. Качественные методы анализа опасностей и риска. Проверочный лист. Предварительный анализ опасностей. Анализ видов и последствий отказов. Анализ опасности и работоспособности. Анализ ошибок персонала. Причинно-следственный анализ. Анализ «деревя отказов» или «деревя причин». Анализ «деревя событий» или «деревя последствий».

## **Тема № 2. Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания.**

Экологическая безопасность. Критерии оценки качества окружающей среды, экологическое нормирование. Классификация нормативов качества природной среды. Основные принципы нормирования ОС. Государственные природоохранные органы РФ. Общественные природоохранные организации. Структура и краткая характеристика. Законодательство по охране природной среды РФ. Структура и основные документы. Система государственных стандартов «Охрана природы». Структура и описание. Экологическое законодательство и нормативные документы в области охраны окружающего воздуха. Основная характеристика загрязнителей атмосферного воздуха. Токсическая доза. Виды дозы. Виды ПДК для воздуха. Эффект суммации ПДК. ПДЭН. ВДК (ОБУВ). Определение и краткая характеристика понятий.

Основные загрязнители атмосферного воздуха: классификация с ссылкой на ГОСТ; ПДК<sub>сс</sub> и ПДК<sub>мр</sub>. Оценка выбросов ЗВ по ЮНЕП. Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы. КИЗА. Оценка рассеивающей способности атмосферы. Экологический мониторинг. Цель, ступени и структура. (ЕГСЭМ) РФ. Примеры. Экологическая экспертиза. Законодательная и нормативная база. Принципы экологической экспертизы. Методы экологической экспертизы. Федеральные и региональные уровни. Общественная экологическая экспертиза.

Ресурсные критерии оценки состояния поверхностных вод. Экологическое законодательство и нормативные документы в области водопользования, водосбережения и безопасности водных объектов. Нормирование качества воды. Классификация водоемов и ПДК. Методы комплексной оценки загрязненности поверхностных вод. Классы качества вод в зависимости от ИЗВ и индекса сапробности S. Гидрохимический метод комплексной оценки загрязнения вод:  $K_i$ ,  $H_i$ ,  $V_i$ ,  $Z_c$ . Теория «биогеохимических провинций». Эндемические заболевания. Примеры. Общие и суммарные показатели качества вод, нормативные требования по качеству. Значение водного фактора в распространении острых кишечных инфекций и инвазий. Болезнь легионеров. Санитарно-микробиологическая оценка качества вод. Методы и объекты индикации, их общая характеристика. Показатели санитарно-микробиологической чистоты вод по СанПиНу 2.1.4.1074-01. Мероприятия, направленные на сохранение гидроресурсов. Замкнутые водооборотные системы. Кратность использования воды в обороте. Аэробная биохимическая очистка-минерализация. Анаэробная биохимическая очистка. Технология и степень эффективности очистки.

Основная характеристика земельных ресурсов. Состав и структура почвы (почвенные фазы и горизонты). Минеральный состав почвы. Полидисперсность почвы. Гигиеническое и эпидемиологическое значение почвы. Антагонизм почвенной микрофлоры. Санитарная охрана почвы. Коэффициент концентрации химического вещества ( $K_i$ ). Суммарный показатель загрязнения ( $Z_c$ ). Оценочная шкала опасности

загрязнения почв. Утилизация твердых и жидких бытовых отходов как экологический пример.

### **Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. факторы**

Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Особенности структурно-функциональной организации человека. Естественные системы человека для защиты от негативных воздействий. Характеристика нервной системы. Условные и безусловные рефлексы. Анализаторы, их строение, функции. Функциональные характеристики и роль во взаимодействии с внешней средой. Вегетативная нервная система, роль в защитных реакциях. Критические периоды в развитии ее отделов и суточном режиме.

Безопасность труда. Здоровье, определение. Виды здоровья. Профилактика нарушений состояния здоровья человека. Виды профилактики. Правовые и организационные основы производственной безопасности. Правовые и нормативно-методические документы по безопасности труда. Система государственных стандартов «Охрана труда». Структура и описание. Производственная среда. Классификация вредных и опасных производственных факторов в соответствии с ГОСТом 12.0.003-74. ПДУ вредного или опасного производственного фактора. Категории работ по интенсивности энергозатрат в соответствии с Р 2.2.2006–05. Динамический стереотип как фактор, определяющий функциональные возможности организма. Работоспособность. Определение физической работоспособности при помощи теста PWC<sub>170</sub> (Physical working capacity). Общая физическая работоспособность. Относительная работоспособность. Оценка фактического состояния условий труда и классификация условий труда по степени вредности (Р 2.2.2006–05). Динамические и статические нагрузки. Методика расчета. Физиологические изменения в организме при физической и умственной нагрузке. Производственный травматизм. Причины производственного травматизма. Профессиональные заболевания. Острые и хронические профзаболевания, их характеристика и примеры. Аттестация рабочих мест по условиям труда. Рабочая зона. Рабочее место. Условия труда. Тяжесть труда. Напряжённость труда. Методика расчета.

Опасные и вредные факторы производственной среды.

АПФД. Общая характеристика и классификация АПФД. Аэрозоли дезинтеграции. Аэрозоли конденсации. Действие пыли на организм человека (классификация). Фиброгенность пыли. Нормирование и оценка степени воздействия АПФД. Классификация условий труда при профессиональном контакте с АПФД в соответствии с Р 2.2.2006-05. Принцип защиты временем при воздействии АПФД. Расчет допустимого стажа работы. Наиболее вредные характеристики пыли. Воздействие пыли на различные органы и ткани человека. Пневмокониозы. Токсико-пылевой бронхит. Бронхиальная астма. Профилактика пылевых заболеваний. Лечебно-профилактические мероприятия. Санитарно-технические мероприятия. СИЗ.

УФ-излучение. Характеристика, классификация. Гигиеническое нормирование УФ в соответствии с СН № 4557-88 и МУ № 5046—89. Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Биологическая оценка ультрафиолетового облучения. Бактерицидный и эритемный поток УФ. Виды доз облученности. Пороговая доза эритемной облученности: разовая и суточная. Биодоза. Производственные источники УФ. Биологическое действие УФ. Профилактические и защитные меры. СИЗ.

ИК-излучение. Характеристика, классификация. Биологическое действие. Основой закон термодинамики и расчет радиационных потерь организма. Расчет теплового облучения работающего. Гигиеническое нормирование ИК в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96. Категории работ (классификация по энергозатратам). Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Определение ТНС-индекса и классы условий труда по этому показателю. Принцип защиты временем и нормирование температуры воздуха на

рабочем месте выше или ниже допустимых величин. Нормирование перепадов температур на рабочих местах в зависимости от категорий СИЗ.

Свет. Основные светотехнические характеристики и гигиенические требования по освещенности к рабочему месту. Нормирование освещенности по СНиП 23-05-95 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Классы условий труда в зависимости от дополнительных параметров световой среды. Разряды зрительных работ. Расчет естественного и искусственного освещения (метод светового потока). Основные зрительные функции. Механизм образования близорукости. Профилактика миопии.

Действие электрического тока на организм человека. Классификация видов тока по действию на человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Анализ опасности поражения электрическим током в различных электрических сетях (задание). Критерии электробезопасности и нормативные документы. Напряжение шага и прикосновения. Средства защиты, применяемые в электроустановках. Зануление и заземление принципиальная разница двух методов. Организация безопасности эксплуатации электроустановок. Оказание первой медицинской помощи при поражении электрическим током.

Шум. Гигиеническая классификация шума. Классификация шума по ГОСТ 12.1.029-80 и ГОСТ 12.1.003-83. Основные характеристики звуковых волн. Уровень громкости звука. Гигиеническое нормирование шума по ГОСТ 12.1.003-83 и СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Нормирование постоянного и непостоянного шума. Нормирование шума для ориентировочной оценки. Коррекция уровня звукового давления. Доза шума. Оценка источников шума (2 и более) одинаковых и разных по своему уровню. Количественная оценка тяжести и напряженности трудового процесса в зависимости от уровня шума. Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Категории тяжести трудового процесса по СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Переход от дБ к разам. Профилактика профзаболеваний. Инфразвук. Гигиеническая классификация и нормирование постоянного и непостоянного инфразвука по СН 2.2.4/2.18.583-96. ПДУ инфразвука. Биологическое действие. Профилактика. Ультразвук. Классификация и гигиеническое нормирование по СанПиН 2.2.4./2.1.8.582—96 и ГОСТ 12.1.001 — 89. Нормирование контактного ультразвука. Вегетативно-сенсорная полиневропатия. Биологическое действие. Профилактика профессиональных заболеваний.

Электромагнитные волны. Источники электромагнитного излучения. Воздействие на организм человека. Нормирование электромагнитных полей. Напряженность ЭП и МП. Тепловой порог. Нормирование и профилактика профзаболеваний.

Механические колебания. Виды вибраций и их воздействие на человека. Нормирование вибраций. Вибрационная болезнь. Профилактика.

Лазерное излучение. Природа, источники и основные характеристики лазерного излучения, воздействие на организм человека и гигиеническое нормирование. Средства и методы защиты от лазерных излучений. Средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Безопасность автоматизированных объектов. Системы автоматического контроля. Психологические факторы при работе с информационными системами.

#### **Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом.**

Общие сведения о чрезвычайных ситуациях, определение чрезвычайной ситуации, аварии, катастрофы, стихийного бедствия. Понятие аварийной и предаварийной ситуации, экстремальная ситуация, стадии чрезвычайной ситуации, классификация чрезвычайных ситуаций. Государственная концепция обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, разработка технических и организационных мероприятий, снижающих вероятность реализации поражающего потенциала современных технических систем. Подготовка объекта и обслуживающего персонала, служб МЧС и населения к действиям в условиях ЧС. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций: разработка

плана ликвидации последствий ЧС, спасательные и другие неотложные работы в очагах поражения: разведка очага поражения, локализация и тушение пожаров, розыск пострадавших, оказание пострадавшим первой помощи, санитарная обработка людей и техники, обеззараживание местности, неотложные аварийно-спасательные работы, спасательная техника и ее применение, определение материального ущерба, числа жертв и травм. Обучение персонала объекта и населения действиям в чрезвычайных ситуациях, психологическая подготовка персонала и населения к ЧС, структура МЧС Российской Федерации и их сил быстрого реагирования.

Организация систем мониторинга, цели и задачи мониторинга, виды мониторинга, экологический мониторинг, глобальный, национальный, региональный мониторинг. Организация систем мониторинга в России, общегосударственная сеть наблюдения и контроля.

**Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС.**

Классификация ЧС по источнику происхождения и масштабу. Классификация природных опасностей. Геологические. Гидрологические. Метеорологические. Природные пожары. Инфекции.

Наводнение, Половодье. Паводок, последствия. Классификация наводнений по признаку причин и по высоте подъема воды, ущерб и площади затопления. Защита и действие населения при угрозе и во время наводнения. Действия человека, оказавшегося в воде.

Ураганы, бури, смерчи, их происхождение и последствия. Меры по обеспечению безопасности населения. Шкала Бофорта. Шкала перевода из баллов в м/с.

Землетрясение. Основные параметры землетрясений, их последствия. Очаг, гипоцентр, эпицентр, эпицентральная зона (плейстосейстовая область). Изосейсты. Характеристики землетрясений: Энергия (E), магнитуда (M), интенсивность (I), глубина гипоцентра (h). Шкала Рихтера. Шкала силы (интенсивности) землетрясений (Шкала MSK -64). Сейсмограммы. Фазы землетрясения, их отличия. Форшоки. Афтершоки. Правила безопасного поведения во время землетрясения.

Обвалы, оползни и сели, их происхождение, последствия и предотвращение данных событий. Классификация и профилактические мероприятия. Действия населения при угрозе схода оползней, селей и обвалов.

Лесные и торфяные пожары, их последствия и предотвращение. Классификация пожаров. Меры безопасности в зоне лесных и торфяных пожаров.

Извержение вулканов. Классификация и основные поражающие факторы. Снежные лавины. Классификация. Действие человека при данных стихийных бедствиях.

ЧС биолого-социального характера. Инфекционный процесс. Источник возбудителя инфекции. Эпидемический процесс. Эпидемический очаг инфекции. Эпидемия, пандемия. Старые. Новые и возвращающиеся инфекции, примеры. Механизм, факторы и основные пути передачи и проникновения возбудителя инфекции. Формы взаимодействия инфекционного агента с макроорганизмом. Острые и хронические формы. Реинфекция. Носительство инфекции. Субклиническая форма. Латентная форма. Медленная инфекция. Важнейшие свойства микроорганизмов, способных вызывать инфекционный процесс. Патогенность. Вирулентность. Адгезивность. Инвазивность. Токсигенность. Экзотоксины. Эндотоксины. Естественная классификация инфекционных болезней. Антропонозы и Зоонозы. Восприимчивый организм. Виды иммунитета. Естественный (специфический и неспецифический) и приобретенный. Иммунизация населения. Виды искусственного иммунитета.

**Тема № 6. ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС.**

ЧС техногенного характера. Классификация. Аварии и катастрофы. Причины возникновения пожара в жилых и общественных зданиях. Меры пожарной безопасности в быту. Пожары и взрывы, их причины и возможные последствия. Горение. Возгорание. Воспламенение. Концентрационные пределы. Методы тушения пожаров. Огнегасительные вещества. Средства пожаротушения. Первичные, стационарные и передвижные. Зоны действия взрыва. Причины взрывов. Действие взрыва на человека (действие ударной волны). Правила безопасного поведения при пожаре и угрозе взрыва.

ХОО. Аварии на ХОО. АХОВ. Физико-химические свойства АХОВ влияющие на характер поражения. Поражающее действие АХОВ и пути проникновения в организм. Классификация. Характеристики действия АХОВ: токсичность, дозы, токсодозы, концентрации. Клиническая классификация АХОВ. Развитие аварии при хранении АХОВ под давлением в виде жидкости. Зона химического заражения. Очаги поражения. Продолжительность заражения. Источники опасности при авариях на ХОО. Химическая обстановка и ее оценка. Задание метеоусловий. Количество АХОВ, обусловившее ЧС. Эквивалентное количество АХОВ. Коэффициенты, используемые при расчете эквивалентного количества АХОВ. Определение эквивалентного количества вещества в первичном облаке. Определение эквивалентного количества вещества во вторичном облаке и времени испарения. Расчет глубины зоны заражения при аварии на ХОО. Определение площади зоны заражения. Определение времени подхода зараженного воздуха к заданному объекту. Определение продолжительности заражения. Защитные мероприятия на химически опасных объектах. Средства индивидуальной защиты. Способы защиты от АХОВ. Медицинская помощь пострадавшим при авариях на ХОО. Свойства аммиака и хлора, учитываемые при оказании первой помощи. Способы и средства ликвидации последствий аварий на ХОО.

Радиационная безопасность. Виды и основная характеристика ионизирующих излучений. Корпускулярное и электромагнитное излучение. Источники радиационной опасности, естественные и искусственные. Радиоактивный распад. Изотопы. Радионуклиды. Период полураспада. Эффективный период полураспада. Характеристики радиационного излучения. Активность радионуклидов, виды активности. Доза излучения. Виды доз. Общая характеристика. Мощность доз. Коллективная эффективная эквивалентная доза. Полная коллективная эффективная эквивалентная доза. Понятие «уровень радиации» и «уровень (плотность) загрязнения» радионуклидом. НРБ-99. Категории облучаемых лиц. Нормирование радиационной безопасности в случае радиационной аварии. Пределы доз (ПД). Гигиеническая оценка и классификация условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения. Максимальные потенциальные эффективные и эквивалентные дозы, их МПД. Допустимая мощность годовой потенциальной дозы (ДМПД). Классификация условий труда по Р 2.2.2006 – 05. Радиационная защита. РОО и зоны безопасности. Международная шкала тяжести событий на АС. Аварии на РОО. Классификация аварий. Радиационная опасность аварии. Состав выброса и воздействие излучений по стадиям аварии (стадии РА). Состав защитных мероприятий при авариях на РОО. Заблаговременные и оперативные мероприятия РЗ. Зонирование территории при авариях на РОО. ЗРА и ЗРК. Типовые режимы радиационной защиты при авариях на АС. Зона радиационного загрязнения на ранней и промежуточной стадиях аварии (ЗРА). Зонирование внутри зоны отселения по степеням фактического загрязнения местности. Зонирование на восстановительной стадии аварии РОО. ЗРА и ЗРК. Зонирование ЗРА. Вмешательство и его принципы. Классификация противорадиационных укрытий. Классификация радиопротекторов. Типовые режимы радиационной защиты при авариях АЭС.

Эвакуация населения, ее предназначение, порядок проведения мероприятий при эвакуации.

**Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП.**

Чрезвычайные ситуации военного времени. Ядерное оружие, его поражающие факторы, зоны разрушения, степени разрушения зданий, сооружений, технических и транспортных средств. Возникновение и развитие пожаров в городах и на объектах экономики. Зоны радиоактивного заражения при наземных ядерных взрывах, воздействие радиации и электромагнитного импульса на технические средства. Возможные поражения людей при ядерном взрыве. Планируемые спасательные и другие неотложные работы в зонах очага ядерного поражения. Химическое оружие. Классификация и токсикологические характеристики отравляющих веществ. Зоны заражения и очаги поражения. Обычные средства поражения, их характеристики, профилактика последствий применения обычных средств поражения. Биологическое оружие. Основные характеристики и защита населения при использовании данного типа оружия МП.

**Тема № 8. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях (РСЧС). Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи.**

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях (РСЧС): задачи и структура. Территориальные подсистемы РСЧС. Функциональные подсистемы РСЧС. Уровни управления и состав органов по уровням. Координирующие органы, органы управления по делам ГО и ЧС, органы повседневного управления. Гражданская оборона, ее место в системе общегосударственных мероприятий гражданской защиты. Структура ГО в РФ. Задачи ГО, руководство ГО, органы управления ГО, силы ГО, гражданские организации ГО. Структура ГО на промышленном объекте. Планирование мероприятий по гражданской обороне на объектах. Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия. Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях. Организация укрытия населения в чрезвычайных ситуациях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.

**Тема № 9. Управление безопасностью жизнедеятельности. Нормативно-техническая документация.**

Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах. Охрана окружающей среды. Нормативно-техническая документация по охране окружающей среды. Международное сотрудничество по охране окружающей среды. Мониторинг окружающей среды в РФ и за рубежом. Правила контроля состояния окружающей среды. Законодательство о труде. Законодательные акты директивных органов. Подзаконные акты по охране труда. Чрезвычайные ситуации в законах и подзаконных актах. Государственное управление в чрезвычайных ситуациях.

**Тема № 10. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности**

Оказание первой медицинской помощи утопающему. Искусственная вентиляция легких. Ушиб. Признаки ушиба. Растяжения. Признаки растяжения. Вывих. Признаки. Перелом. Виды переломов. Признаки. Наиболее частые осложнения переломов. Первая медицинская помощь при растяжениях, переломах и вывихах. Имобилизация и средства её достижения. Оказание первой медицинской помощи при термических и химических ожогах. Классификация ожогов. Оценка площади ожога. Ожоговая болезнь. Стадии. Ожоговый шок. Острая ожоговая токсемия, ожоговая септикотоксемия, реконвалесценция. Первая медицинская помощь при отравлении СДЯВ и ОБ. Классификация. Действие на организм человека. Первая медицинская помощь. Сердечно-сосудистая недостаточность – обморок, коллапс, шок. Оказание первой медицинской и доврачебной помощи. Кома. Первая медицинская и доврачебная помощь. Виды, классификация, диагностика и оказание первой помощи при кровотечениях. Кровопотеря.

Наложение жгута. Раны. Правила и приемы наложения повязок. Первая медицинская помощь при отморожении. Физиологические изменения и признаки отморожения. Классификация поражений. Действие электрического тока на человека. Термическое. Электролитическое. Биологическое. Электрический ожог. Классификация и виды ожогов. Электрические знаки. Электрический удар. Классификация. Возможные пути тока через тело человека. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током. Первая медицинская помощь при тепловом и солнечном ударах, признаки поражения. Понятие и определения здоровья. Общебиологическое здоровье. Популяционное. Индивидуальное. Факторы, влияющие на здоровье людей. Первичная, вторичная и третичная профилактика нарушений состояния здоровья. Психологическая устойчивость в чрезвычайных ситуациях. Норма психологического здоровья, психология риска, регуляция психологического состояния, психологическое воздействие на людей обстановки чрезвычайной ситуации, идентифицирование личности, психологический портрет, социально-психологические отклонения в чрезвычайных ситуациях, дезадаптированность личности, посттравматические расстройства.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема № 1. Введение. Основные понятия, термины и определения	УК-8	УК-8.1. УК-8.2. УК-8.3	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема № 2 Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания	УК-8	УК-8.1. УК-8.2. УК-8.3	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема № 3. Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. факторы	УК-8	УК-8.1. УК-8.2. УК-8.3	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование; практическая работа
Тема № 4. Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом	УК-8	УК-8.1. УК-8.2. УК-8.3	аудиторный внеаудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема № 5. ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	УК-8	УК-8.1. УК-8.2. УК-8.3	аудиторный внеаудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема № 6. ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС	УК-8	УК-8.1. УК-8.2. УК-8.3	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема № 7. ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП	УК-8	УК-8.1. УК-8.2. УК-8.3	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации

Тема № 8. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях (РСЧС). Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи	УК-8	УК-8.1. УК-8.2. УК-8.3	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема № 9. Управление безопасностью жизнедеятельности. Противодействие терроризму и экстремизму.	УК-8	УК-8.1. УК-8.2. УК-8.3	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема № 10. Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности	УК-8	УК-8.1. УК-8.2. УК-8.3	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	5	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить вредные и опасные факторы рабочей среды (освещенность, физические нагрузки, радиоактивное воздействие).
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	5	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	5	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время

			на его выполнение определяет преподаватель.
--	--	--	---

## Примеры тестовых заданий

### Вариант 1.

1. Массовое распространение инфекционного заболевания среди людей, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости, называется ...

Варианты ответов:

- 1) заболеванием;
  - 2) пандемией;
  - 3) эпизоотией;
  - 4) эпидемией.
2. Потенциальной опасностью называется возможность воздействия на человека факторов.
- 1) личностных
  - 2) производственных
  - 3) неблагоприятных или несовместимых с жизнью
  - 4) социальных
3. Интегральным показателем безопасности жизнедеятельности является...
- 1) смертность людей;
  - 2) продолжительность жизни человека;
  - 3) уровень жизни человека;
  - 4) здоровье людей.
4. Безопасность - это
- 1) состояние деятельности, при котором с определённой вероятностью исключено проявление опасности;
  - 2) присутствие чрезмерной опасности;
  - 3) защищённость человека от социальных опасностей;
  - 4) отсутствие военных действий.
5. К непрогнозируемым внезапным относятся чрезвычайные ситуации \_\_\_\_\_ характера.
- 1) политического;
  - 2) природного, техногенного;
  - 3) социального, экологического;
  - 4) индивидуального.
6. Катастрофическое природное явление, которое может вызвать многочисленные человеческие жертвы и значительный материальный ущерб, называется \_\_\_\_\_ бедствием
- 1) Национальным;
  - 2) Биологическим;
  - 3) Стихийным;
  - 4) Экологическим.
7. Наука, изучающая землетрясения, называется ...
- 1) Топографией;
  - 2) Сейсмологией;
  - 3) Гидрологией;
  - 4) Геологией.
8. Ветер большой разрушительной силы, значительной продолжительности скоростью 32 м/с называется ...
- 1) Ураганом;

- 2) Вихрем;
  - 3) Торнадо;
  - 4) Смерчем.
9. Ежегодно повторяющееся в один и тот же сезон относительно длительное повышение уровня воды в реках называется ...
- 1) Паводком;
  - 2) Наводнением;
  - 3) Половодьем;
  - 4) Цунами.
10. Неконтролируемый, стихийно развивающийся процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни людей, называется
- 1) Вспышкой;
  - 2) Возгоранием;
  - 3) Пожаром;
  - 4) Огнем.
11. Назовите основные задачи «безопасности жизнедеятельности»...
- 1) теоретический анализ и выявление опасностей;
  - 2) использование моделирования угроз;
  - 3) использование моделирования опасностей;
  - 4) сегментация информации по угрозам.
12. Катастрофа – это:
- 1) крупная авария с большим материальным ущербом;
  - 2) авария с материальным ущербом и человеческими жертвами;
  - 3) авария с человеческими жертвами;
  - 4) внезапное событие, которое возникло в результате действий человека или опасного природного явления...
13. Вредный фактор – это фактор, воздействие которого на человека в определенных условиях вызывает:
- 1) смерть;
  - 2) нарушения самочувствия;
  - 3) травму;
  - 4) снижение работоспособности или заболевание.
14. Вероятность реализации опасностей называется:
- 1) аварией;
  - 2) риском;
  - 3) катастрофой;
  - 4) ущербом.
15. В дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» важнейшими понятиями являются:
- 1) среда обитания;
  - 2) деятельность;
  - 3) опасность и безопасность;
  - 4) экология.
16. Основопологающим методологическим принципом теории Безопасности жизнедеятельности является принцип ...
- 1) системности;
  - 2) индукции и дедукции;
  - 3) синтеза;
  - 4) анализа результата.
17. К критериям определения риска относятся ....
- 1) потенциальный и кинетический;
  - 2) статический и динамический;

- 3) абсолютный и относительный;
  - 4) приемлемый или допустимый.
18. Опасность определенного вида для отдельного индивидуума характеризует риск:
- 1) социальный;
  - 2) инженерный;
  - 3) индивидуальный;
  - 4) модельный.
19. Безопасность жизнедеятельности – это...
- 1) состояние защищённости национальных интересов;
  - 2) область научных знаний, изучающая опасности и способы защиты от них человека в любых условиях его обитания;
  - 3) этапы развития человека;
  - 4) расширения техносферы.
20. Опасность – это..
- 1) любые явления, процессы, объекты, угрожающие жизни и здоровью человека;
  - 2) исключение нежелательных последствий;
  - 3) неотъемлемая отличительная черта деятельности человека;
  - 4) любые явления, вызывающие положительные эмоции.

## Вариант 2

1. Массовое распространение инфекционных заболеваний у животных, связанных с общими источниками инфекций, называется ...
- 1) Эпифитотией;
  - 2) Панфитотией;
  - 3) Эпидемией;
  - 4) Эпизоотией.
2. Чрезвычайные ситуации на гидродинамических опасных объектах, в результате которых могут произойти катастрофические затопления, называются ...
- 1) Гидродинамическими авариями;
  - 2) авариями на химически опасных объектах, в результате которых может произойти заражение воды;
  - 3) авариями, связанными с резким повышением уровня воды в водоемах, вызывающими нарушения привычной жизнедеятельности людей;
  - 4) авариями на пожаро- и взрывоопасных объектах, в результате которых может произойти заражение воды.
3. К авариям на коммунальных системах жизнеобеспечения относится ...
- 1) отсутствие горячей и холодной воды в течение 24 часов;
  - 2) прорыв отопительной батареи теплообеспечения;
  - 3) авария на электростанции;
  - 4) авария на магистральном газотрубопроводе.
4. В случае возникновения ЧС в школе учитель, в первую очередь, обязан ...
- 1) ожидать дальнейших указаний;
  - 2) эвакуировать учащихся;
  - 3) собрать ценные документы и вещи;
  - 4) укрыться в защитном сооружении.
5. К социальным опасностям, связанным с физическим воздействием на человека, относится (-ятся) ...
- 1) венерические заболевания;
  - 2) воровство;
  - 3) заложничество;

- 4) суицид.
6. Вещества и смеси, поражающие высокой температурой, относятся к \_\_\_\_\_ оружию.
- 1) химическому;
  - 2) биологическому;
  - 3) инфразвуковому;
  - 4) зажигательному.
7. Наука о жертвах преступления называется ...
- 1) юриспруденцией;
  - 2) психологией;
  - 3) криминалистикой;
  - 4) виктимологией.
8. Фаза экономического цикла, выражающаяся в резком ухудшении показателей хозяйственной динамики, сокращении спроса на производимые товары и услуги, спаде производства, росте безработицы, падении уровня жизни населения называется ...
- 1) коррупцией;
  - 2) дефолтом;
  - 3) депрессией;
  - 4) экономическим кризисом.
9. Президент Российской Федерации, правительство Российской Федерации, Совет Безопасности Российской Федерации, федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации являются ...
- 1) субъектами обеспечения национальной безопасности Российской Федерации;
  - 2) объектами обеспечения национальной безопасности Российской Федерации;
  - 3) законодательными органами Российской Федерации;
  - 4) судебными органами Российской Федерации.
10. Совершение действий, создающих опасность гибели людей, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных общественно опасных последствий, а также угроза совершения указанных действий в тех же целях называется ...
- 1) терроризмом;
  - 2) бандитизмом;
  - 3) экстремизмом;
  - 4) преступной акцией.
11. Здоровье – это...
- 1) полное физическое, психическое и социальное благополучие, а не только отсутствие болезней или физических дефектов;
  - 2) главная функция живой материи;
  - 3) отражение психических функций человека;
  - 4) наука, изучающая строение тела человека.
12. Принципы обеспечения безопасности делятся на группы...
- 1) ориентирующие, технические, организационные, управленческие;
  - 2) адекватности, системности, разделения;
  - 3) уничтожение, герметизации;
  - 4) классификации, информации, дублирования, контроля.
13. Риск – это..
- 1) количественная оценка опасности;
  - 2) номенклатура опасности;
  - 3) условия, при которых реализуются потенциальные опасности;
  - 4) поиск причин.
14. По характеру воздействия на человека опасности делятся на группы..
- 1) физические, химические, биологические, психофизиологические физические, пассивные, априорные, биологические;
  - 2) химические, активные, апостериорные, аналитические;

- 3) психофизиологические, физические, механические, материальные
15. Основной характеристикой анализаторов является..
- 1) чувствительность рецептора;
  - 2) строение;
  - 3) реаклиматизация;
  - 4)деполяризация.
16. Человеческий организм имеет анализаторы..
- 1) зрительный, слуховой, кинетический, обонятельный, тактильный, вкусовой;
  - 2) радиочастотный, кинетический, тактильный;
  - 3) радиационный, вестибулярный, тактильный
17. В соответствии с гигиенической классификацией труда, условия труда подразделяются на классы..
- 1) оптимальные, допустимые, вредные, опасные (экстремальные);
  - 2) опасные, чрезвычайно опасные;
  - 3) физические, умственные
18. Утомление – это...
- 1) напряжение, связанное с временным снижением работоспособности, вызванное длительной работой;
  - 2) расстройство сенсорной области;
  - 3) Профессиональное заболевание.
19. Производственный травматизм....
- 1) внезапное повреждение организма человека и потерю им трудоспособности, вызванные несчастным случаем на производстве;
  - 2) несчастный случай, который произошел на производстве;
  - 3) несчастный случай, происшедший за территорией производства.
20. Какие заболевания называют профессиональными:
- 1) инфекционные;
  - 2) заболевания, связанные с воздействием на работающего вредных факторов;
  - 3) заболевания, связанные с расстройством психики

### **Перечень тем семинаров и презентаций**

#### Тема практического занятия №1.

1. Наводнение, Половодье. Паводок, последствия. Классификация наводнений по признаку причин и по высоте подъема воды, ущерб и площади затопления. Защита и действие населения при угрозе и во время наводнения. Действия человека, оказавшегося в воде.

2. Ураганы, бури, смерчи, тайфуны их происхождение и последствия. Меры по обеспечению безопасности населения. Шкала Бофорта.

3. Землетрясения, основные параметры землетрясений, их последствия. Гипоцентр, эпицентр. Магнитуда. Энергия. Интенсивность. Глубина гипоцентра. Шкала MSK -64, шкала Рихтера. Правила безопасного поведения во время землетрясения.

4. Цунами. Причины возникновения. Характеристика природного явления. Действие человека при данном стихийном бедствии.

5. Извержение вулканов. Снежные лавины. Обвалы, оползни и сели, их происхождение, последствия и предотвращение данных событий. Действия населения.

6. Лесные и торфяные пожары, их последствия и предотвращение. Классификация пожаров. Меры безопасности в зоне лесных и торфяных пожаров.

#### Тема практического занятия №2.

1. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кишечных инфекций. Холера. Брюшной тиф. Сальмонеллез. Ботулизм. Дизентерия. Полиомиелит. Болезнь Боткина. Профилактика и оказание первой медпомощи.

2. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций дыхательных путей. Грипп. Натуральная оспа. Эпидемический менингит. Профилактика и оказание первой медпомощи.

3. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы кровяных инфекций. Сыпной тиф. Клещевой энцефалит, малярия. Профилактика и оказание первой медпомощи.

4. Клинико-эпидемиологическая характеристика группы инфекций наружных покровов. Бешенство. Столбняк. Сибирская язва. Ящур. Профилактика и оказание первой медпомощи.

5. Детские инфекционные болезни. Дифтерия. Корь и краснуха. Скарлатина. Профилактика и оказание первой медпомощи. Профилактика и оказание первой медпомощи.

#### Тема практического занятия №3.

1. Пожары, их причины и возможные последствия. Основные поражающие факторы. Горение. Возгорание. Воспламенение. Методы тушения пожаров. Классификация средств. Огнегасительные вещества. Средства пожаротушения. Классификация. Первичные, стационарные и передвижные. Меры пожарной безопасности в быту. Поведение человека в данной ситуации. Первая медицинская и доврачебная помощь.

2. Взрывы и их последствия. Зоны действия взрыва. Действие взрыва на человека (действие ударной волны) и здания. Концентрационные пределы. Правила безопасного поведения при угрозе взрыва. Поведение человека в данной ситуации. Первая медицинская и доврачебная помощь.

3. Химически опасные объекты производства, возможные последствия при авариях на химически опасных объектах, правила поведения. Хронические и острые интоксикации. Первая медицинская и доврачебная помощь при отравлении СДЯВ и ОВ. Поведение человека в данной ситуации.

4. Аварии на радиационно-опасных объектах, возможные последствия облучения людей, ОЛБ. Профилактика лучевых поражений. Первая медицинская и доврачебная помощь. Виды ионизирующих излучений, их основные характеристики. Правила поведения при радиационных авариях.

#### Тема практического занятия №4.

1. Транспортные аварии и их последствия. Безопасное поведение человека. Оказание первой медицинской помощи.

2. Действие пассажиров при аварии на железнодорожном транспорте. Аварийные и опасные ситуации в метрополитене. Безопасное поведение человека. Оказание первой медицинской помощи.

3. Действие пассажиров при опасных и аварийных ситуациях на воздушном и водном транспорте. Оказание первой медицинской помощи.

#### Тема практического занятия №5.

1. Ядерное оружие, его боевые свойства и поражающие факторы. Классификация поражающих факторов ядерного взрыва и защита от их действия человека. Виды ядерных

взрывов. След от радиоактивного облака. Зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты.

2. Химическое оружие. Классификация по характеру токсического действия ОВ. Нервнопаралитические. Кожно-нарывные. Удушающие. Общеядовитые. Психохимические. Раздражающие. Классификация отравляющих веществ в зависимости от характера поражающего действия. Защита. Средства индивидуальной и коллективной защиты.

3. Бактериологическое оружие. Защита от поражающих факторов. Способы применения.

4. Современные и обычные средства поражения и защита от них. Классификация. Осколочные. Фугасные. Кумулятивные. Зажигательные. Объемного взрыва. Высокоточное оружие. Разведывательно-ударные комплексы. Управляемые авиационные бомбы. Средства индивидуальной и коллективной защиты.

5. Организация инженерной защиты населения от поражающих факторов. Виды убежищ. Размещение и правила поведения людей в защитном сооружении. Средства индивидуальной защиты. СИЗ кожи. Медицинские средства индивидуальной защиты. Аптечка индивидуальная АИ-2. Индивидуальные противохимические пакеты. Организация и проведение санитарной обработки людей.

6. Эвакуация населения при ЧС, ее предназначение, порядок проведения мероприятий при эвакуации.

#### Тема практического занятия №6.

1. Основные заболевания системы крови (анемия, лейкоз, лимфолейкоз, метгемоглобинемия). Первая помощь.

2. Иммунный статус человека. Органы иммунной системы. Понятия иммунная система и антигены. Иммунодефициты первичные и вторичные. Классификация. ВИЧ-инфекция как модель вторичного иммунодефицита. Профилактика СПИДа. Первая помощь.

3. Механизмы системы свертывания крови. Гемофилия. Первая помощь.

4. Раны. Виды ран. Повязка. Перевязка. Правила наложения и перевязки. Первая помощь при кровотечениях. Виды кровотечений. Методы остановки кровотечений. Наложение кровоостанавливающего жгута.

#### Тема практического занятия №7.

1. Заболевания бронхолегочной системы (бронхит, плеврит, пневмония, рак легкого, пневмоторакс, пневмокониозы, эмфизема легких). Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания.

2. Туберкулез. Классификация. Клиническая характеристика. Вакцина БЦЖ. Значение реакции Манту. Наблюдение и уход за больными.

3. Реанимация. Искусственное дыхание. Инородные предметы в дыхательных путях. Острая дыхательная недостаточность. Открытый и закрытый пневмоторакс. Оказание первой медицинской помощи при утоплении.

#### Тема практического занятия №8.

1. Сосудистая недостаточность. Обморок. Коллапс. Кома, виды комы. Атеросклероз. Вегетативно-сосудистая дистония. Артериальная гипертензия.

Гипертонический криз. Диагностика. Понятие шока. Фазы шока. Характеристика и первая медицинская помощь при данных ситуациях.

2. Ишемическая болезнь сердца. Инфаркт миокарда. Стенокардия. Аритмия сердца. Диагностика. Ушибы сердца. Диагностика. Первая помощь. Терминальное состояние. Агония. Клиническая и биологическая смерть.

3. Тепловой удар. Солнечный удар. Термические ожоги и ожоговая болезнь. Первая медицинская и доврачебная помощь.

4. Травматический шок. Фазы и степени шока. Первая медицинская и доврачебная помощь. Синдром длительного сдавливания. Клиническая картина. Первая медицинская и доврачебная помощь.

5. Поражение электрическим током. Первая медицинская и доврачебная помощь. Действие электрического тока на человека. Термическое. Электролитическое. Биологическое. Электрический ожог. Классификация и виды ожогов. Электрические знаки. Электрический удар. Классификация. Возможные пути тока через тело человека. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током.

6. Химические ожоги. Отморожение и общее замерзание. Первая медицинская и доврачебная помощь. Укусы ядовитых змей и насекомых. Первая медицинская и доврачебная помощь.

7. Острые и хронические отравления. Принципы оказания первой медицинской помощи при различных отравлениях.

#### Тема практического занятия №9

1. Ушибы, растяжения и разрывы мягких тканей, переломы и вывихи. Первая медицинская и доврачебная помощь. Порядок наложения шины. Первая помощь.

2. Реанимация. Искусственное дыхание. Инородные предметы в дыхательных путях. Острая дыхательная недостаточность. Наблюдение и уход за больными с заболеваниями органов дыхания. Оказание первой медицинской помощи при утоплении.

3. Доврачебная реанимационная помощь. Непрямой массаж сердца. Методика. Прямой массаж сердца.

4. Функциональная анатомия органа зрения. Дальнозоркость и близорукость. Травмы глаза. Первая помощь. Профилактика заболеваний.

5. Функциональная анатомия органа слуха. Основные нарушения. Профилактика.

6. Алкоголь и его влияние на физическое и психическое здоровье человека. Профилактика алкогольной зависимости.

7. Курение и его влияние на здоровье курящего и окружающих (пассивное курение). Способы профилактики и отказа от курения.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);

- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях. Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения

		умение аргументировать собственную точку зрения.	семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
5	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе lms-3.kantiana.ru, <a href="https://spektr.kantiana.ru/">https://spektr.kantiana.ru/</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 16 баллов и более; *«хорошо»* – 10-15 баллов; *«удовлетворительно»* – 6-9 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-5 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация	Представляемая информация не	Представляемая информация	Представляемая информация

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
	логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения

достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено». Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5- балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	15
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	45
Тестирование	40

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-66	3
67-82	4
83-100	5

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература**

1. Широков, Ю. А. Защита в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона : учебное пособие для вузов / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 488 с. — ISBN 978-5-8114-6529-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/148476>.

2. Панова, З. Н. Защита и безопасность в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / З. Н. Панова. — Красноярск : КрасГАУ, 2017. — 182 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130109>.

### **Дополнительная литература**

1. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов/ [С. В. Белов [и др.] ; под общ. ред. С. В. Белова. - 8-е изд., стер.. - М.: Высш. шк., 2008. - 615, [1] с.

Имеются экземпляры в отделах: всего 49: ч.з.N2(1), УБ(47), ч.з.N1(1).

2. Каюмов, Р. Р. Исследование освещенности производственных помещений : учебно-методическое пособие / Р. Р. Каюмов, Р. Р. Хисамов, И. В. Ломакин. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123339>.

3. Морозова, М. М. Чрезвычайные ситуации природного характера : учебное пособие / М. М. Морозова, А. Ф. Лисин, Ю. А. Крылова. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2018. — 74 с. — ISBN 978-5-86045-950-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112093>.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- открытые интернет-источники:
  - <https://www.mchs.gov.ru/> – официальный сайт Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по видам занятий

**Лекция:** В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические занятия.**

Цель освоения дисциплины – формирование представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и

защищенности человека, формирование навыков безопасного поведения в повседневной жизни и в экстремальных условиях.

Общая концепция построения семинарских занятий

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-3.kantiana.ru, <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» используются: аудитории института; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Биоиндикация загрязнения окружающей среды»  
Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.б.н. Романчук Анна Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	10
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	15
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	18
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	19
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	19
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	56
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	57

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Биоиндикация загрязнения окружающей среды»

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения

Цель освоения дисциплины «Биоиндикация загрязнения окружающей среды» – освоение теоретических основ и методологии биологической диагностики окружающей среды.

#### Задачи дисциплины:

- формирование понимания биоиндикации как подсистемы биологического мониторинга, организмах-биоиндикаторах, уровнях и методах биоиндикации;
- освоение теоретических знаний о взаимосвязи различных групп живых организмов и среды их обитания (воздушной среды, воды, почвы);
- приобретение практических навыков биоиндикационных исследований природных и антропогенно-трансформированных экосистем.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований	ПКС-1.1. Знает и применяет на практике методы и средства планирования и организации исследований в области экологии и природопользования ПКС-1.2. Знает и применяет на практике методы обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования ПКС-1.3. Оформляет результаты научно-исследовательских работ в области экологии и природопользования	<b>Знает</b> основную терминологию, используемую при биоиндикационных исследованиях, фундаментальные основы биоиндикационных процессов <b>Умеет</b> использовать полученные теоретические знания для оценки качества окружающей среды; <b>Владеет</b> техникой биоиндикационных исследований и методами обработки результатов биоиндикационных исследований

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биоиндикация загрязнения окружающей среды» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.08.09) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 7-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<b>Компетенция</b>	<b>Предшествующие дисциплины</b>	<b>Данная дисциплина</b>	<b>Последующие дисциплины</b>
ПКС-1	Математические основы оценки состояния окружающей среды Геоэкологический мониторинг	Биоиндикация загрязнения окружающей среды	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Общая экология» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа)

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>52,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>48</b>
в т. числе:	
Лекции	16
Практические занятия	32
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СП)	91,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Место биомониторинга в системе экологического мониторинга, принципы его организации	12,65	2	-	-	0,40	-	-	10,25
Тема 2. Биоиндикация как метод экологического мониторинга	13,5	2	2	-	0,40	-	-	9, 10
Тема 3. Особенности использования живых организмов в качестве биоиндикаторов	19,85	2	4	-	0,60	-	-	13,25
Тема 4. Уровни биоиндикации	17,6	2	4	-	0,40	-	-	11,20
Тема 5. Биоиндикация состояния воздушной среды	23,1	2	6	-	0,60	-	-	14,50
Тема 6. Оценка качества воды	20,7	2	6	-	0,60	-	-	12, 10
Тема 7. Биоиндикация качества почв	20,85	2	6	-	0,60	-	-	12,25
Тема 8. Современные исследования в области биоиндикации	15,5	2	4	-	0,40	-	-	9,10
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часов/43Е</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>91,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Место биомониторинга в системе экологического мониторинга, принципы его организации**

История биомониторинга Основные направления развития подходов и методов биологического мониторинга. Преимущества биомониторинга, его место в системе экологического мониторинга, цели и задачи биомониторинга. Формы биоиндикации. Требования к организмам-индикаторам. основные особенности и методы биоиндикации на разных уровнях

организации живого: субклеточном и клеточном, тканевом, организменном, популяционно-видовом, биоценоотическом, экосистемном, биосферном.

Установление оптимального (контрольного) уровня - основополагающий принцип биологического мониторинга. Оценка состояния экосистем на основе интегральных критериев структурно-функционального состояния системы. Основные преимущества и недостатки биомониторинга.

## **Тема 2. Биоиндикация как метод экологического мониторинга**

Понятие «биоиндикация» и «биоиндикаторы» окружающей среды. Состояние стресса как универсальный показатель изменения гомеостаза живых организмов. Преимущества использования живых биоиндикаторов. Принципы выбора биоиндикатора. Требования к биоиндикатору. Возможности организмов как биоиндикаторов. Типы чувствительности биоиндикаторов. Преимущества и недостатки определения состояния окружающей среды методами биоиндикации.

## **Тема 3. Особенности использования живых организмов в качестве биоиндикаторов**

Микроорганизмы и простейшие биоиндикаторы состояния окружающей среды. Простейшие как тест-объект биоиндикации. Биоиндикационная чувствительность органов и физиологических систем растений и животных. Биоиндикация с использованием растений. Виды реакций на действие поллютантов: нарушение окраски, некроз тканей, дефолиация и другие морфологические изменения. Лихеноиндикация, её значение. Грибы как индикаторы состояния окружающей среды.

Чувствительность органов и систем животного организма к действию поллютантов. Многоклеточные водные беспозвоночные как биоиндикаторы водной среды. Анализ качества водной среды с использованием макрозообентоса. Методы биоиндикации: ПантлеБука, Вудивисса, Майера, Николаева. Моллюски как биоиндикаторы состояния среды, как биоаккумуляторы тяжелых металлов. Оценка стабильности развития позвоночных, как показатель состояния окружающей среды.

## **Тема 4. Уровни биоиндикации**

Уровни биоиндикационных исследований: субклеточный, клеточный организменный, популяционно-видовой, биоценоотический, экосистемный и биосферный . Специфичность методов исследования для каждого уровня организации живого.

## **Тема 5. Биоиндикация состояния воздушной среды**

Основные методы сбора и обработки материала для биоиндикации воздушной среды по состоянию древесной растительности, методами лихеноиндикации. Классы палеотолерантности и типы местообитаний эпифитных лишайников.

Микро- и макроскопические изменения семенных растений: некрозы, усыхания. Понятие асимметрии. Виды асимметрии. Использование растений для оценка качества атмосферного воздуха. Сосна в качестве тест-объекта в общеэкологических исследованиях.

### **Тема 6. Оценка качества воды**

Понятие о гидробиологическом мониторинге. Разнообразие, особенности биологии и экологии основных индикаторных групп водорослей, водных беспозвоночных. Способы определения качества воды по живым организмам. Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию зообентоса. Биотический индекс Вудивиса. Индекс Майера. Понятие сапробности и методы ее определения по зообентосу, фитопланктону; индикаторные виды водных организмов. Система сапробности Сладечека: олигосапробная, мезосапробная ( $\alpha$ - и  $\beta$ -мезосапробная), полисапробная. Биоиндикация по олигохетам. Оценка трофности водоемов. Трофический статус водоемов: дистрофные, эвтрофные, мезотрофные, олиготрофные водоемы.

Оценка свойств водоема с помощью высших растений по видовому составу, степени развития их сообществ и продуктивности.

### **Тема 7. Биоиндикация качества почв**

Разнообразие, особенности биологии и экологии основных групп почвенных организмов, способы определения состояния почв по живым организмам; индикаторные виды почвенных организмов.

Оценка качества почв по видовому разнообразию растительных организмов. Фитоиндикация избыточного содержания некоторых химических элементов в почве.

### **Тема 8. Современные исследования в области биоиндикации**

Новейшие исследования в области биоиндикации. Использование статистических программ для обработки результатов биоиндикационных исследований и интерпретации данных. Описательная статистика, корреляционный и факторный анализ.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований

##### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Место биомониторинга в системе экологического мониторинга, принципы его организации	ПКС-1	ПКС-1.1. ПКС-1.2.	рубежный	тестирование
Тема 2. Биоиндикация как метод экологического мониторинга	ПКС-1	ПКС-1.1. ПКС-1.2.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 3. Особенности использования живых организмов в качестве биоиндикаторов	ПКС-1	ПКС-1.1. ПКС-1.2.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 4. Уровни биоиндикации	ПКС-1	ПКС-1.1. ПКС-1.2.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы тестирование
Тема 5. Биоиндикация состояния воздушной среды	ПКС-1	ПКС-1.1. ПКС-1.2. ПКС-1.3.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 6. Оценка качества воды	ПКС-1	ПКС-1.1. ПКС-1.2. ПКС-1.3.	внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы; тестирование

Тема 7. Биоиндикация качества почв	ПКС-1	ПКС-1.1. ПКС-1.2. ПКС-1.3.	аудиторный внеаудиторный рубежный	выполнение практической работы выступление на семинаре и подготовка презентации тестирование
Тема 8. Современные исследования в области биоиндикации	ПКС-1	ПКС-1.1. ПКС-1.2.	аудиторный	выступление на семинаре

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	5	Практическая работа №1 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить с помощью фитоиндикации степень антропогенной нагрузки на окружающую среду по показателям биоразнообразия и состоянию древесно-кустарниковой растительности
		5	Практическая работа №2 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание провести биоиндикацию рекреационной нагрузки на экосистему
		5	Практическая работа №3 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить состояние окружающей среды фитопатологическими методами
		5	Практическая работа №4 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить состояние окружающей среды по морфометрическим характеристикам растений
		5	Практическая работа №5 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание провести оценку загрязнения атмосферы по состоянию

			хвои сосны обыкновенной
		5	Практическая работа №6 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание провести биоиндикацию загрязнения воздуха с помощью лишайников
		5	Практическая работа №7 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить состояние атмосферного воздуха с помощью метода флуктуирующей асимметрии древесных растений
		5	Практическая работа №8 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание провести индикацию кислотности почв по видам растений
		5	Практическая работа №9 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание провести оценку солевого загрязнения почвы по листьям липы
		5	Практическая работа №10 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание определить степень увлажнения почвы по морфологии корневой системы одуванчика
		5	Практическая работа №11 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание провести биоиндикацию фитотоксичности почв
		5	Практическая работа №12 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить степень загрязнения водоемов по состоянию популяций водных растений семейства рясковых
		5	Практическая работа №13 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить качество водных объектов с помощью высших растений

Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	10	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола обсуждаются на практическом занятии
Тестирование	Индивидуальная	25	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

### Вопросы для тестирования

**1. Биоиндикация – это:**

- а) способность биоты регулировать динамические характеристики окружающей среды
- б) оценка состояния среды по реакциям биологических систем
- в) свойства материалов или объектов изменять свое качество под влиянием биологических агентов
- г) проникновение в экосистемы несвойственных им видов растений и животных.

**2. Биоиндикаторы – это:**

- а) вещества, подавляющие жизнедеятельность организмов
- б) биосистемы, используемые для оценки состояния среды.
- в) совокупность видов растений и животных, населяющих определенный район.
- г) организмы, имеющие ценность для человека.

**3. Растениями, наиболее чувствительными индикаторами загрязнения воздуха диоксидом серы и фторводородом, являются:**

- а) кукуруза, рожь;
- б) сосна, ель;
- в) овес, горох;
- г) одуванчик, подорожник большой.

**4. В качестве биоиндикаторов при мониторинге почв целесообразнее использовать виды:**

- а) эврибионтные;
- б) стенобионтные;
- в) любые;
- г) исчезающие.

**5. При оценке качества почвы в качестве биоиндикаторов чаще всего используют представителей:**

- а) микрофауны;

- б) мегафауны;
- в) мезофауны;
- г) нанофауны.

**6. Индекс Симпсона является показателем:**

- а) изменения видового биоразнообразия под действием загрязнения;
- б) загрязнения почв тяжелыми металлами;
- в) плодородия почв;
- г) показателем засоленности почв.

**7. Экологическое состояние почвы характеризуется как относительно удовлетворительная ситуация при индексе Симпсона, равном:**

- а) 25;
- б) 75;
- в) 30;
- г) менее 25

**8. Личинки веснянок и ручейников встречаются в водах:**

- а) очень грязных;
- б) чистых;
- в) очень чистых;
- г) загрязненных.

**9. Оценка качества вод по индексу Шеннона основывается на определении:**

- а) видового состава перифитона;
- б) относительного обилия видов;
- в) видового состава зообентоса;
- г) видового состава зоопланктона.

**10. Олигосапробные зоны водоемов характеризуются:**

- а) наибольшей загрязненностью воды биогенными элементами;
- б) наибольшей загрязненностью воды токсичными веществами;
- в) наименьшей загрязненностью воды биогенными элементами;
- г) умеренно загрязненной водой.

**Перечень тем семинаров и презентаций**

1. Современные исследовательские проекты в области биоиндикации
  - 1.1. Биоиндикация трансграничного переноса загрязняющих веществ  
Предлагается изучить реферативные и научные базы данных. Выбрать актуальную информацию (3 года) по теме исследования.
  - 1.2. Применение статистических методов для обработки данных биоиндикационных исследований.
  - 1.3. Картографирование результатов биоиндикационных исследований

1.4. Критические нагрузки загрязняющих веществ на экосистемы. Концепция критических нагрузок. Определение критических нагрузок. Методология и основные подходы к расчету критических нагрузок.

### Практические работы

**Практическая работа №1 «Фитоиндикация антропогенной нагрузки на окружающую среду»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить с помощью фитоиндикации степень антропогенной нагрузки на окружающую среду по показателям биоразнообразия и состоянию древесно-кустарниковой растительности. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №2 «Биоиндикация рекреационной нагрузки на экосистему»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить степень рекреационной нагрузки на экосистему методом биоиндикации. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №3 «Биоиндикация состояния окружающей среды фитопатологическими методами»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить состояние окружающей среды, применяя методы фитопатологии. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №4 «Биоиндикация состояния окружающей среды по морфометрическим характеристикам растений»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить состояние окружающей среды, используя морфометрические характеристики растений. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №5 «Биоиндикация загрязнения атмосферы по состоянию хвои сосны обыкновенной»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание провести оценку загрязнения атмосферы по состоянию хвои сосны обыкновенной. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №6 «Биоиндикация загрязнения воздуха с помощью лишайников»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание провести оценку загрязнения воздуха методом лишайноиндикации. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №7 «Флуктуирующая асимметрия древесных растений как тест-система оценки качества атмосферного воздуха»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить состояние атмосферного воздуха с помощью метода флуктуирующей асимметрии листьев древесных растений. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №8 «Индикация кислотности почв по видам растений»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание определить кислотность почв по видам растений, произрастающим на ней. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №9 «Оценка солевого загрязнения почвы по листьям липы»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание

провести оценку солевого загрязнения почвы по состоянию листьев липы. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №10 «Определение степени увлажнения почвы по морфологии корневой системы одуванчика»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание определить степень увлажнения почвы по морфологии корневой системы одуванчика. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №11 «Биоиндикация фитотоксичности почв»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить степень фитотоксичности почв. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №12 «Биоиндикация загрязнения водоемов по состоянию популяций водных растений семейства рясковых»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить степень загрязнения водоемов по состоянию популяций водных растений семейства рясковых. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

**Практическая работа №13 «Биоиндикация качества водных объектов с помощью высших растений»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить качество водных объектов с помощью высших растений. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Биоиндикация загрязнения окружающей среды» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, практическая работа);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Биоиндикация загрязнения окружающей среды» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). По результатам зачета выставляется «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентом индивидуально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
5	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a>	Результаты всех форм контроля

## Критерии оценивания

### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 16 баллов и более; *«хорошо»* – 10-15 баллов; *«удовлетворительно»* – 6-9 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-5 баллов.

### Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

*Оценка «зачтено»* выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола»;

*Оценка «не зачтено»* выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка *«отлично»* выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка *«хорошо»* выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета студенту выставляется «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	65
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	10
Тестирование	25

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
75	25	100

Шкала оценивания

баллы	Результат оценивания
до 60	не зачтено
61-100	зачтено

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная литература:**

1. Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : учебное пособие / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-8353-2659-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/162581>.

### **Дополнительная литература:**

1. Введение в биомониторинг пресных вод : учебное пособие / Т. С. Вшивкова, Н. В. Иваненко, Л. В. Якименко, К. А. Дроздов. — Владивосток : ВГУЭС, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-9736-0483-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161402>.

2. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4043>.

3. Евстифеева, Т. А. Экология. Основы биомониторинговых исследований : учебное пособие / Т. А. Евстифеева. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-7410-2082-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159787>

3. Опекунова, М. Г. Биоиндикация загрязнений : учебное пособие / М. Г. Опекунова. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2016. — 300 с. — ISBN 978-5-288-05674-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94669>.

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Биоиндикация загрязнения окружающей среды» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- открытые интернет-источники:
  - [www.priroda.ru/list](http://www.priroda.ru/list) - Природа России;
  - [www.ecoport.ru](http://www.ecoport.ru) - Всероссийский экологический портал.

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

**Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	критериям	презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Биоиндикация загрязнения окружающей среды» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты обсуждают с преподавателем и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала и доступности для усвоения.

**Методические рекомендации к выполнению практической работы**

***Практическая работа №1 «Фитоиндикация антропогенной нагрузки на окружающую среду»***

**Цель:** давать оценку антропогенной нагрузки на окружающую среду по состоянию и биоразнообразию древесно-кустарниковой растительности.

**Оборудование:** определители высших растений, мерная линейка, карандаши.

Одним из важных показателей состояния природной среды является видовой состав растительного сообщества, который может изменяться по мере увеличения антропогенного влияния на окружающую среду. Установлено закономерное увеличение показателей биоразнообразия по мере удаления от источника химического антропогенного загрязнения окружающей среды.

Для оценки этого эффекта часто используют индекс Симпсона, который определяется по формуле (1):

$$D = \sum \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \quad (1)$$

где  $n$  – число особей каждого вида,  $N$  – общее число особей.

Часто используют обратный индекс Симпсона ( $1/D$ ), соответствующий возрастанию видового разнообразия. Оценка состояния древостоя выполняют по коэффициентам состояния по следующей схеме:

1. Определяют состояние отдельных деревьев по внешним признакам по 5-балльной шкале (таблица 1).

2. Рассчитывают коэффициенты состояния древесных пород. Коэффициенты состояния определяют для каждого вида деревьев по формуле (2):

$$K = \frac{\sum b}{N} \quad (2)$$

где  $K$  – коэффициент состояния вида,  $b$  – балл состояния дерева,  $N$  – число деревьев вида.

3. Рассчитывают коэффициент состояния древостоя в целом как среднее арифметическое коэффициентов состояния отдельных видов деревьев по формуле (3):

$$K_0 = \frac{\sum K}{R} \quad (3)$$

где  $K_0$  – коэффициент состояния древостоя,  $K$  – коэффициент состояния вида,  $R$  – число видов.

4. Для оценки состояния древостоев используют следующую градацию:

$K_0 < 1,5$  – здоровый древостой;

$K_0 = 1,6 - 2,5$  – ослабленный древостой;

$K_0 = 2,6 - 3,5$  – сильно ослабленный лес;

$K_0 = 3,6 - 4,5$  – усыхающий лес;

$K_0 > 4,6$  – погибающий лес.

Таблица 1 - Шкала оценки состояния деревьев по внешним признакам

Балл	Характеристика состояния дерева
1	Здоровые деревья без внешних признаков повреждения, величина прироста соответствует норме
2	Ослабленные деревья. Крона слабоажурная, отдельные ветви усохли. Листья и хвоя часто с желтым оттенком. У хвойных деревьев на стволе сильное самотечение и отмирание коры на отдельных участках
3	Сильно ослабленные деревья. Крона изрежена, со значительным усыханием ветвей, вершина сухая. Листья светло-зеленые, хвоя с бурым оттенком и держится 1–2 года. Листья мелкие, но бывают и увеличены. Прирост уменьшен или отсутствует. Значительные участки коры отмерли

4	Усыхающие деревья. Усыхание ветвей по всей кроне. Листья мелкие, недоразвитые, бледно-зеленые с желтым оттенком; отмечается ранний листопад. Хвоя повреждена на 60% от общего количества. Прирост отсутствует. На стволах признаки заселения коро-едами и другими вредителями
5	Сухие деревья. Крона сухая, листьев нет, хвоя желтая или бурая (осыпается или осыпалась). Кора на стволах отслаивается или полностью опала. Стволы заселены ксило-фагами (потребителями древесины)

### Ход работы

1. Выберите два участка парка, леса или сквера в 1 га (100×100 м), подверженные разной степени антропогенного загрязнения (удаленность от источника токсических выбросов, от крупной транспортной магистрали и т.д.).

2. Провести флористические обследования на древесно-кустарниковую растительность, используемую для озеленения.

3. Составить список растений. Подсчитать количество деревьев и кустарников каждого вида. Результаты подсчета записать в таблице 2.

Таблица 2 Результаты флористические обследования

Название вида	Количество особей (экземпляров), n

4. Определить состояние отдельных деревьев, растущих на исследуемой площадке.

5. Определить коэффициенты состояния древесных пород (K1, K2, K3 ...)

6. Результаты определений и расчетов оформить в виде таблицы (таблица 3).

Таблица 3 Оценка состояния древостоя

Виды деревьев	Количество деревьев	Состояние деревьев, баллы	Коэффициент состояния вида

7. Определить коэффициент состояния древостоя в целом.

8. Оценить состояние древостоя.

9. Рассчитать индекс Симпсона для обоих участков.

10. Сделать выводы о степени загрязнения изучаемых участков по индексу Симпсона и оценке состояния древостоя.

### **Практическая работа №2 «Биоиндикация рекреационной нагрузки на экосистему»**

**Цель:** определить стадию рекреационной дигрессии участка.

**Материалы и оборудование:** измерительная лента, определитель высших растений.

Рекреация – место отдыха человека, обычно это парки, леса, водоемы. Рекреационная нагрузка тем выше, чем: а) выше плотность населения и б) больше естественных привлекательных для отдыха ландшафтов. Особенно велика рекреационная нагрузка неорганизованного отдыха при использовании резко возросшего числа личного автотранспорта.

Основной вид учета рекреационной нагрузки – регистрация последовательных этапов разрушения растительности (аналог учета стадий пастбищной дигрессии): от совершенно здорового древо-стоя до полной гибели древесного яруса и отсутствия напочвенного покрова (в первую очередь исчезают эпифитные лишайники и мхи).

Стадии дигрессии лучше и быстрее всего оцениваются на открытой местности, а также в лесных насаждениях путем определения процента деградированных участков ДТС или площади, занимаемой дорогами и тропами (дорожно-тропиночная сеть – ДТС). В этом случае выделяют 5 основных стадий дигрессии:

1 стадия. ДТС выражена слабо, значительных изменений растительности по сравнению с контрольным участком, не посещаемым людьми совсем или только случайно, не обнаруживается.

2 стадия. ДТС занимает 5–10%.

3 стадия. ДТС занимает 20–30%.

4 стадия. ДТС занимает около 50%; происходит исчезновение лесных травянистых видов – уменьшается их проективное покрытие, отмечается внедрение луговых и сорных видов.

5 стадия. ДТС занимает около 90%, преобладает луговая и сорная растительность.

Важными признаками при оценке стадии рекреации являются также:

- 1) соотношение лесных, луговых и сорных видов;
- 2) общее снижение видового разнообразия при сильном и постоянном нарушении (на пограничных участках или в начальной стадии нарушений – наоборот, увеличение за счет встречи на одном участке разных ценологических групп видов);
- 3) общее состояние древесных растений – разреженность, суховершинность, плохое ветвление или облиствение, заломы, сбитости коры и т.п.

### **Ход работы**

1. Выбрать опытные и контрольный участки в местах отдыха населения.
2. Выполнить геоботанические описания участков.
3. Вычислить площадь ДТС в %:
  - при небольшом участке можно определить глазомерно;
  - при большом участке выделить наиболее репрезентативную площадку и с помощью шагов или мерной ленты определить общую площадь участка и участков ДТС (тропинки, асфальтированные дорожки, вытопанные площадки и т.п.).

4. Определить индекс ДТС, разделив площадь ДТС на общую площадь участка, т.е. узнать соотношение площадей нарушенных участков и территории отдыха. Индекс ДТС обычно выражается в процентах.

5. По значению индекса ДТС и дополнительным признакам определить стадию рекреационной дигрессии каждого участка.

6. Сделать вывод и возможный прогноз с рекомендациями.

### **Практическая работа №3 «Биоиндикация состояния окружающей среды фитопатологическими методами»**

**Цель:** оценка состояния окружающей среды по характеру повреждений деревьев и кустарников.

**Оборудование и материалы:** лупы, линейка, карандаш, определитель насекомых вредителей древесных растений, определитель высших растений.

Болезни растений изучает специальная наука – фитопатология. Болезнь определяется как патологический процесс, развивающийся в растении вследствие внедрения возбудителя болезни или воздействия вредных биотических и абиотических факторов. Патологический процесс выражается в нарушении физиологических функций, в морфологических отклонениях от нормального состояния тканей органов, в отмирании или усыхании всего растения.

Различают инфекционные и неинфекционные болезни древесных и кустарниковых пород. Неинфекционные болезни возникают под влиянием неблагоприятных условий внешней среды: нарушение питания, влажности, температуры, почвы, вредных примесей воздуха, механических повреждений и других факторов.

Инфекционные болезни растений возникают под воздействием патогенных организмов: грибов, бактерий, вирусов. Грибы являются основными возбудителями болезней деревьев и кустарников. Грибные болезни составляют 97% от всех болезней лесных пород, 2% – бактериальные и 1% – вирусные.

Основные способы распространения болезней лесных пород – перенос инфекций воздушным потоком, водой, насекомыми, птицами и человеком. Для оценки значения болезней растений в лесном хозяйстве и определения причиняемого ими ущерба употребляются термины «вредоносность» или «вред». Вредоносность зависит от биологии возбудителя, а также от климатических условий местообитания растения-хозяина.

Обычно болезни поражают отдельные растения в популяциях. В этих случаях заболевание называют рассеянным. Массовые поражения древостоев опасными болезнями с одновременным образованием очагов усыхания на больших территориях носят название эпифитотий. Обычно эпифитотии возникают из отдельных очагов болезни при наличии комплекса благоприятных условий со стороны растения-хозяина, возбудителя болезни и условий окружающей среды.

Болезнь диагностируется по вызвавшим ее причинам, возбудителю и симптомам поражения, ослабления растения. По совокупности сходных внешних и внутренних признаков проявления инфекционные и неинфекционные болезни группируются по типам. Типом болезни называют группу заболеваний, характеризующихся определенным комплексом сходных симптомов и объединяемых общим названием. Наиболее часто встречаются следующие типы болезней растений (таблица 1).

*Гниль.* Для этого типа болезни характерны резкие нарушения структуры и распад тканей пораженных органов растений. Гнилью могут поражаться различные части растений: плоды, семена, луковицы, стволы, корни и др.

Таблица 1- Поражение листвы деревьев заболеваниями

Тип повреждения	Признаки	Возбудители
Пятнистость	На листьях появляются круглые жёлто-зелёные или серо-бурые пятна с тёмными краями	Паразитирующие грибки
Некроз	Омертвление листовой ткани	Кислотные дожди, паразитирующие грибки
Ожог	Пожелтение и побурение побегов	Нарушение режима полива
Гниль	Поражённые ткани становятся мягкими и водянистыми. При высокой влажности воздуха образуется серый налёт спорангиев	Паразитирующие грибки
Увядание	При продольном разрезе видно побурение и отмирание сосудистых переплетений, листья желтеют и вянут	Паразитирующие грибки
Мозаика	Листья покрываются жёлтыми мозаичными пятнами, кольцами или штрихами	Паразитирующие грибки
Ржавчина	На листьях, вначале снизу, а затем и сверху появляются ржаво-коричневые и бурые подушечки	Паразитирующие грибки

*Рак.* Болезнь сопровождается развитием тканевых новообразований – наростов, образующихся вследствие усиленного разрастания клеток. Раковые наросты могут возникать на стволах, корнях и других органах растений.

*Некроз.* Тип грибных болезней, который характеризуется поражением коры и заболони, отмиранием пораженных тканей вдоль ветвей и стволов.

*Ржавчина.* Характеризуется скоплением оранжевожелтых, темно-бурых спор, выступающих наружу через разрывы покровных тканей: эпидермиса, кутикулы листьев, коры стволов и ветвей.

*Деформация.* Нарушение формы различных органов растений. Так, деформация листьев проявляется в виде курчавости, пузырчатых вздутий, морщинистости. Встречается деформация плодов, семян, ветвей, побегов в виде искривлений, утолщений.

*Пятнистость.* Обычно пятнистостью поражаются листья, но иногда она встречается на плодах и молодых побегах. Образующиеся пятна очень разнообразны по цвету, величине и форме. Они могут быть белыми, черными, бурыми, округлыми, продолговатыми или в виде штрихов, окаймленными, выпуклыми и т.д.

*Плесень.* Характеризуется образованием на поверхности пораженных органов растений паутистых или порошащих налетов, состоящих из мицелия и спор грибов различного цвета.

Помимо этого в фитопатологических исследованиях проводится анализ повреждений, вызванных вредителями древесных и кустарниковых пород (таблица 2).

Один и тот же вид возбудителя может при взаимодействии патогена и хозяина проявляться несколькими типами болезни. Для распознавания болезней леса пользуются основными анализами: морфологическим, гистологическим, микологическим, физическим, химическим и физиологическим.

Под термином «фитопатологическое обследование» понимается выявление и учет болезней и повреждений различных объектов: древостоев, молодняков, питомников, лесопродукции и др. Обследования проводятся в научных и производственных целях. При фитопатологических обследованиях выявление и учет болезней обязательно сопровождается их качественной и количественной характеристиками. Качественная характеристика может выражаться в выявлении типа болезни, вида возбудителя, стадии гнили, факта прогрессирующего развития или ослабления болезни и т.д. Под количественной характеристикой подразумевается установление показателей распространения патологического явления в пространственном, объемном или числовом выражении с указанием площади очага, числа больных деревьев, процента поражения древесины и т.д.

Таблица 2 - Анализ характера повреждений и выявление видов насекомых, вызывающих повреждение их листовой кроны

Тип повреждения	Признаки	Возбудители
Скелетирование (тонкое скелетирование)	На листовых пластинках наблюдаются участки, на которых отсутствуют мягкие ткани и имеются только жилки	Личинки насекомых
Минирование	На зеленом фоне листа хорошо заметные белые линии (мины) – ходы, проделываемые мелкими насекомыми	Личинки двукрылых, гусеницы бабочек
Деформация листовой пластинки (скручивание, курчавость)	Изменение листовой пластинки, в результате высасывания соков, переноса вирусного заболевания	Бабочки листовёртки, паразитические вирусы
Краевое объедание, погрызы	Края листовой пластинки имеют неправильную форму. На листьях наблюдаются погрызы различной формы и размера	Личинки насекомых
Перфорация	Наблюдаются отверстия в листьях	Личинки насекомых

Клеевой натек	Листья особенно на верхушках побегов, курчавятся и желтеют, при сильном поражении на них видны клейкие выделения тёмно-зелёных или чёрных палей	Тли зелёные и черные
---------------	---	----------------------

Проявления различных болезней леса обнаруживаются в разное время сезона и, соответственно этому, назначаются сроки проведения обследований. Во взрослых древостоях рекогносцировочные обследования проводятся по ходовым линиям, расстояние между которыми составляет 250–1000 метров. Древостой, зараженный более чем на 10%, относят к очагам, если их площадь составляет не менее 0,1 га. Величина пробных площадей может составлять от 0,25 до 0,5 га, в зависимости от возраста и полноты древостоя. Их общая площадь должна составлять не менее 2–5% площади очага. Учет больных деревьев ведется при сплошном перечете деревьев и сопровождается полным таксационным описанием древостоя.

Оценку поврежденности насаждений дают в процентах от общего числа деревьев. При наличии до 10% больных деревьев зараженность считается слабой, от 10 до 30% – средней, более 30% – сильной. Отмечают характер распределения поврежденных деревьев и сухостоя в насаждении, а именно: единичный – деревья соответствующей категории встречаются на обследуемом участке единично; групповой – небольшими группами до 10 деревьев; куртинный – повреждение происходит куртинами разной величины площадью до 0,25 га. Для определения состояния подроста выбирают в пределах обследуемого выдела наиболее типичный для этого насаждения участок. При учете мелких растений закладываются пробные площади размером: 1×1 м, 1×2 м, 2×3 м, 2×5 м. Чем старше и выше подрост и чем неравномернее его размещение, тем больше должен быть размер площадки. Для оценки поражения болезнями типа ржавчины применяется трехбалльная шкала: 1 балл – поражено до 25% кроны; 2 балла – поражено до 50% кроны; 3 балла – поражено более 50% кроны. Учеты повреждения молодняка проводят на пробных площадях, на которых произрастают не менее 100 растений.

Для полной характеристики болезней применяется два показателя – распространенность и развитие болезни. Развитие болезни устанавливается визуально по общему состоянию растений, доле пораженной поверхности органов растений, интенсивности спорующих патогенов и другим признакам. Для оценки развития болезней используется пятибалльная шкала: 0 – растение здорово; 1 – поражение слабое, охватывает меньше 10% поверхности тканей растения или органов; 2 балла – поражение умеренное – 11–25% поверхности растения; 3 балла – поражение сильное, болезнью охвачено 26–50% поверхности; 4 балла – поражено более 50% поверхности растения; 5 баллов – растение отмирает или погибло в результате болезни.

### **Ход работы**

1. Выберите два участка парка, леса или сквера, подверженные разной степени антропогенному загрязнению (удаленность от источника токсических выбросов, от крупной транспортной магистрали и т.д.).

2. Провести фитопатологические обследования деревьев и кустарников (выборочно) на площадках. Осмотр кроны дерева (кустарника) выполняется в пределах уровня доступности с 4-х сторон света.

3. Выборочно обследовать листья побегов деревьев и кустарников длиной 1 метр, начиная с верхушки побега, на наличие повреждений, заболеваний и следов деятельности беспозвоночных. Указать степень повреждения.

4. Дать фитопатологическую характеристику состояния деревьев и кустарников на учетных площадках в зависимости от рекреационной нагрузки. Выполнить сравнительную оценку выбранных участков и сделать выводы.

#### **Практическая работа №4 «Биоиндикация состояния окружающей среды по морфометрическим характеристикам растений»**

**Цель:** оценка состояния окружающей среды по изменению морфометрических показателей (площадь листовой пластинки).

**Оборудование и материалы:** лупа, линейка, карандаш, бумага миллиметровая, ножницы, весы, образцы листьев.

В период роста листья проявляют высокую чувствительность к действию загрязняющих веществ, попадающих в окружающую среду. Их размеры подвержены очень большой изменчивости, и диапазон нормы реакции очень широк. Так, размер листьев может сильно уменьшаться в результате длительного действия неблагоприятных факторов. Изучение морфологических особенностей листьев контрольных и загрязненных территорий дает довольно отчетливую количественную характеристику изменений, возникающих под влиянием промышленного загрязнения.

В санитарных зонах предприятий, в уличных посадках в большинстве случаев размеры листьев уменьшены по сравнению с более чистой загородной территорией.

Существует несколько способов измерения площади листьев. Наиболее простым является весовой метод М.С. Миллера, в котором используется светочувствительная бумага, подсчет квадратиков на миллиметровой бумаге, планиметрический. Модификацией весового метода является разработка Л.В. Дорогань, где предварительно для древесной породы определяют переводной коэффициент, а затем путем измерения длины и ширины листа производят массовые вычисления площади листьев.

Суть метода состоит в следующем:

1. На бумаге вычерчивают прямоугольник с длиной и шириной, равной длине и ширине листка растения.

2. На прямоугольнике бумаги вычерчивают контур листка.

3. Вырезают прямоугольник бумаги, определяют его площадь и взвешивают.
4. Из прямоугольника вырезают контур листа, определяют его площадь и взвешивают.
5. Рассчитывают переводной коэффициент по формулам (1, 2):

$$K = \frac{S_{л}}{S_{б}} \quad (1)$$

$$S_{л} = \frac{P_{л} \times S_{б}}{P_{б}} \quad (2)$$

где  $K$  – переводной коэффициент,  $S_{л}$  – площадь контура листа,  $S_{б}$  – площадь прямоугольника бумаги,  $P_{л}$  – масса контура листа,  $P_{б}$  – масса прямоугольника бумаги.

6. Рассчитывают площадь листьев по формуле (3):

$$S = A \times B \times K, \quad (3)$$

где  $A$  – длина листа,  $B$  – ширина листа,  $K$  – переводной коэффициент.

### **Ход работы**

1. Выберите два участка парка, леса или сквера, подверженные разной степени антропогенному загрязнению (удаленность от источника токсических выбросов, от крупной транспортной магистрали и т.д.).
2. Взять на участках пробы 20–25 листьев выбранной древесной породы, кустарника, травянистого растения.
3. Определить переводные коэффициенты для выбранных растений.
4. Вычислить площади листьев выбранных растений.
5. Дать сравнительную оценку площади листьев выбранных растений для участков с разным уровнем загрязнения и сделать выводы.

### **Практическая работа №5 «Биоиндикация загрязнения атмосферы по состоянию хвои сосны обыкновенной»**

**Цель работы:** оценить газодымовое загрязнение воздушной среды по состоянию хвои сосны.

#### **Ход работы:**

Для работы подбирают участки сосновых насаждений, располагающиеся как в условиях сильного загрязнения, так и на мало загрязняемой территории (более удаленной от источника выбросов в атмосферу). На открытом месте подбирают молодые сосны высотой 1–1,5 м на открытой местности с 8–15 боковыми побегами. Выборку хвои необходимо делать с нескольких близко растущих деревьев на площади 10\*10 м<sup>2</sup>. В блокнот вносятся сведения о месте сбора и наличии вблизи возможного интенсивного движения транспорта; указывается также время осмотра хвои. Очень важен при выборе деревьев показатель вытоптанности

участка произрастания сосны. Степень вытоптанности участка оценивается баллами: 1 – вытаптывания нет; 2 – вытоптаны тропы; 3 – нет ни травы, ни кустарников; 4- осталось немного травы вокруг деревьев. При вытоптанности территории, оцениваемой баллами 3 и 4, экспресс-оценка воздушного загрязнения невозможна.

Если деревья на выбранном участке высоки, то обследование можно проводить с использованием одного из боковых побегов четвертой сверху мутовки (см. рис.1). При проведении работы внимательно осматривают хвою второго сверху участка центрального побега (участок предыдущего года) и по шкале определяют класс повреждения и усыхания хвои (при оценке степени повреждения хвои не обращают внимание на более светлую окраску самого кончика хвоинки, поскольку он на самом деле более светлый).

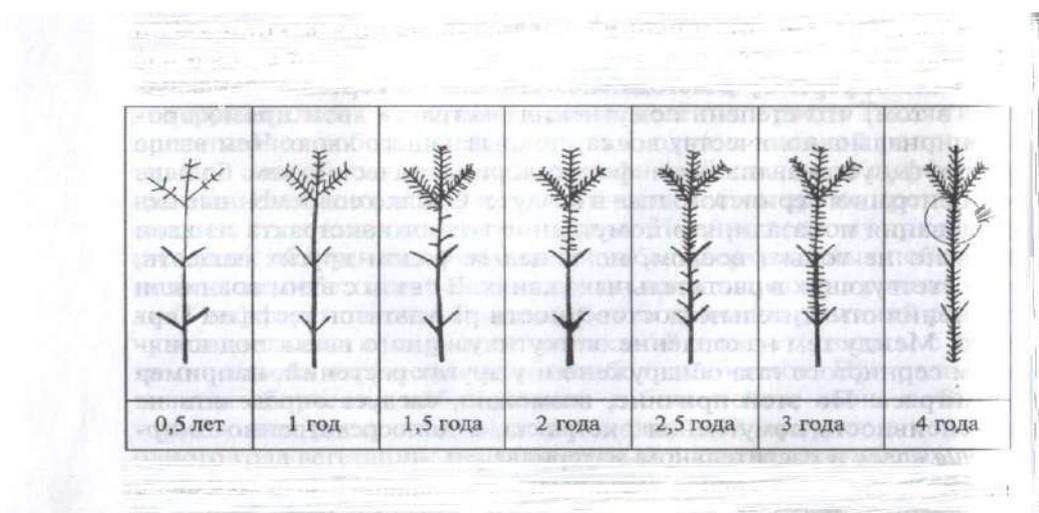


Рис. 1. Участок побега, на котором проводят обследование хвои для экспресс-анализа качества воздуха

Виды повреждения и усыхания хвои могут быть следующими: а) хвоя без пятен (КП1), нет сухих участков (КУ1); б) хвоя с небольшим числом мелких пятен (КП2), нет сухих участков (КУ1); в) хвоя с большим числом желтых и черных пятен (КП3), кончик усох на 2-5 мм (КУ2); г) усохла треть хвоинки (КУ3); д) усохло более половины длины хвоинки (КУ4); е) вся хвоя желтая и сухая (КУ4). КП – класс повреждения (некрозы), КУ – класс усыхания хвои (рис. 2).

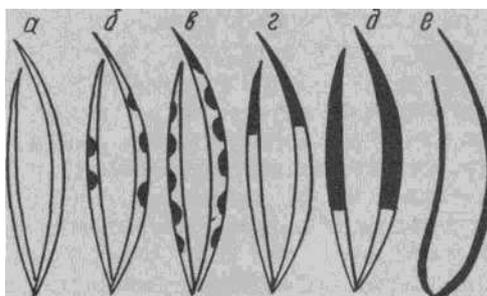


Рис.2. Виды повреждения и усыхания хвои:

- a* — хвоя без пятен (КП1), нет сухих участков (КУ1);
- б* — хвоя с небольшим числом мелких пятен (КП2), нет сухих участков (КУ1);
- в* - хвоя с большим числом черных и желтых пятен (КП3), усох кончик 2—5 мм

(КУ2); *z* - усохла треть хвои (КУ3); *d* - усохло более половины длины хвои (КУ4); *e* — вся хвоя желтая и сухая (КУ4); КП - класс повреждения (некрозы);  
КУ — класс усыхания хвои

При проведении работы для получения достоверных результатов обычно отбирают не менее 30 хвоинок. Разбор их проводится в лаборатории. Все хвоинки делятся на группы в соответствии с выше приведенными классами усыхания и повреждения. После этого данные нынешнего года сравнивают с предыдущими и находят изменения, либо сравнивают полученные результаты из районов загрязнения и контрольного.

При проведении данной работы можно также провести оценку продолжительности жизни хвои. Каждая мутовка сверху – год жизни дерева. В исследованиях определяют, сколько лет сохраняется хвоя. Причем, если на самом нижнем из охвоенных участков часть хвои опала, то оценивается примерная доля сохранившейся хвои. Следовательно, полный возраст хвои определяется числом участков ствола с полностью сохраненной хвоей плюс доля сохраненной хвои на следующем за ними участке.

Определив класс повреждения и продолжительность жизни хвои, можно оценить класс загрязненности воздуха по табл.:

*Определение класса загрязненности воздуха по состоянию хвои сосны*

Максимальный возраст хвои	Класс повреждения хвои на побегах 2-го года жизни		
	1	2	3
4	I	I-II	III
3	I	II	III--IV
2	II	III	IV
2	-	IV	IV—V
1	-	IV	V—VI
1	-	-	VI

***Примечание:***

- I- идеально чистый воздух,
- II- чистый,
- III - относительно чистый («норма»),
- IV- заметно загрязненный («тревога»),
- V - грязный («опасно»),
- VI - очень грязный («вредно»),
- «--« - невозможное сочетание.

**Практическая работа №6 «Биоиндикация загрязнения воздуха с помощью лишайников»**

**Цель работы** – определить степень загрязнения воздуха по степени проективного покрытия лишайниками стволов деревьев.

**Оборудование и материалы:** атлас-определитель лишайников; коллекция лишайников; лупа; палетка из плотного прозрачного пластика в виде квадрата размером 20 см x 20 см (каждая сторона разбита на 10 частей).

Лишайники – особая форма жизни, представляющая симбиоз водоросли и гриба. Поскольку лишайники лишены покровных тканей и гигроскопичны за счёт мицелия, то водорослевый компонент очень чувствителен к загрязнённости воздуха, особенно диоксидом серы. Лишайники, особенно эпифитные, – самый чувствительный индикатор общего загрязнения воздуха, т.к. получают питание непосредственно из окружающей среды – в составе атмосферных осадков, росы, туманов, пыли, которые оседают на слоевищах. Средний возраст лишайников от 30 до 80 лет, у некоторых – несколько сотен лет. Растут они очень медленно – 1-8 мм в год.

Лишайники выбраны объектом глобального мониторинга благодаря своей чувствительности, незначительной изменчивости по сравнению с другими организмами и широкому распространению по всему Земному шару и самым различным местообитаниям. В настоящее время методы лишайноиндикации достаточно хорошо разработаны и широко применяются, в частности, для картирования загрязнённости атмосферного воздуха на основе изучения лишайниковых группировок и вычисления различных индексов.

Наиболее информативны методы лишайноиндикации при исследовании больших территорий и наличии мощного источника загрязнения воздуха. Следует также помнить, что лишайники довольно чувствительны к затенению.

Ответные реакции проявляются в уменьшении размера и изменении цвета талломов (разрушение пигментов водоросли), формы таллома (нарушение радиальности нарастания мицелия), консистенции (потеря упругости, хрупкость); в отсутствии или малом числе плодовых тел; наконец, в резком снижении числа видов вплоть до полного исчезновения (зона «лишайниковой пустыни» при среднегодовой концентрации диоксида серы более 0,3 мг/м<sup>3</sup>). По уменьшению обилия лишайников (степень покрытия коры деревьев) можно судить о величине стресса на сильно загрязнённых территориях. Летальная доза для большинства лишайников составляет примерно 52 мкг/м<sup>3</sup> SO<sub>2</sub> (таблица 1).

Таблица 1 – Встречаемость лишайников в разных частях города в зависимости от среднего количества диоксида серы в воздухе

Зоны лишайников	Район города	Концентрация диоксида серы
"Лишайниковая пустыня" (лишайники практически отсутствуют)	Центр города и промышленные районы с сильно загрязненным воздухом	свыше 0,3 мг/м <sup>3</sup>
"Зона угнетения" (флора бедна - фисции, леканоры, ксантории)	Районы города со средней загрязненностью	0,05-0,3 мг/м <sup>3</sup>
"Зона нормальной жизнедеятель-	Периферийные районы и пригоро-	0,05 мг/м <sup>3</sup>

ности" (максимальное видовое разнообразие; встречаются в том числе и кустистые виды – уснеи, анаптихии, алектории)	ды менее	
--	----------	--

Кроме того, лишайники являются хорошими аккумуляторами ЗВ, в частности ТМ, и химический анализ содержания ТМ (кроме Mn) в талломах лишайников достаточно адекватно отражает их распределение в приземном слое атмосферы.

По степени чувствительности к антропогенным факторам было выделено 10 классов полеотолерантности (табл. 2): вид относится к тому классу, при антропогенных условиях которого он наиболее часто встречается, имеет наивысшие показатели покрытия и жизненности, т.е. является индикатором этих условий. Так, к 1-му классу относятся обитатели естественных местообитаний практически без антропогенного влияния: повсеместно это многие виды рода *Usnea*, а для 9-10-го классов при сильно и очень сильно изменённых местообитаниях обычны, например, космополит *Xanthoria parietina* (ксантория настенная) или *Leprogia incana* (лепрария седая).

Таблица 2 – Классы полеотолерантности и типы местообитаний эпифитных лишайников

Классы полеотолерантности	Типы местообитаний лишайников и их встречаемость	Виды
I	Естественные, без ощутимого антропогенного воздействия	<i>Lecanora abietina</i> , <i>Parmeliella</i> spp., самые чувствительные виды рода <i>Usnea</i>
II	Естественные (часто) и слабо антропогенно измененные (редко)	<i>Evernia divaricata</i> , <i>Lecanora coilocarpa</i> , <i>Parmeliopsis aleurites</i> , <i>Ramalina calicaris</i>
III	Естественные (часто) и слабо антропогенно измененные (часто)	<i>Bryoria fuscescens</i> , <i>Hypogymnia tubulosa</i> , <i>Pertusaria pertusa</i> , <i>Usnea subfloridana</i>
IV	Естественные (часто) и слабо (часто) и умеренно антропогенно измененные (редко)	<i>Cetraria pinastri</i> , <i>Graphis scripta</i> , <i>Parmeliopsis ambigua</i> , <i>Usnea filicarpa</i>
V	Естественные и слабо и умеренно антропогенно измененные с равной встречаемостью	<i>Caloplaca pyracea</i> , <i>Lecanora subfuscata</i> , <i>Parmelia olivacea</i> , <i>Physcia aipolia</i>
VI	Естественные (сравнительно редко) и умеренно антропогенно измененные (часто)	<i>Evernia prunastri</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>Lecanora allophana</i> , <i>Usnea hirta</i> , <i>Hypocenomyce scalaris</i> , <i>Pertusaria discoidea</i>
VII	Умеренно (часто) и сильно (редко) антропогенно измененные	<i>Lecanora varia</i> , <i>Parmelia sulcata</i> , <i>Pertusaria amara</i> , <i>Physcia ascendens</i>

VIII	Умеренно и сильно антропогенно измененные (с равной встречаемостью)	Caloplaca cerina, Physconia grisea, Ramalina pollinaria
IX	Сильно антропогенно измененные (часто)	Phacophyscia orbicularis, Xanthoria parietina
X	Очень сильно антропогенно измененные (встречаемость и жизнеспособность видов низкие)	Lecanora conizaeoides, Scoliciosponim chlorococcum

### Ход работы

1. Выбрать не менее двух участков (для многолетнего мониторинга гораздо больше), различающихся по условиям местообитания: опытный и контрольный.

2. На участках, если они достаточно большие, подобрать пробные площадки.

3. На площадке выбрать модельные деревья – не менее трёх (оптимально 10) – одной породы (с одинаковой структурой коры), возраста (диаметр ствола), не иметь повреждений.

4. На каждом дереве с обеих сторон (в направлении источника загрязнения и противоположно, можно с четырёх частей света) приложить прозрачную палетку к стволу на высоте 1,3 м (можно также дополнительно у основания ствола) – всего 2 (4 или 8 – см. выше) повторности. Описать виды лишайников и сделать оценку их проективного покрытия (ПП).

Оценку ПП можно делать с помощью шкалы – «на глаз» или по формуле - для каждого вида, для одного дерева, для каждой площадки (путём суммирования и усреднения).

*Шкала:* 1 балл – 1-3%; 2 – 3-5%; 3 – 5-10%; 4 – 10-20%; 5 – 20-30%; 6 – 30-40%; 7 – 40-60%; 8 – 60-80%; 9 – 80-100%.

*Формула:*  $ПП (\%) = 100a + 50b / 100$ , где «а» - число квадратов палетки с ПП больше 50%, «в» - число квадратов палетки с ПП меньше 50%, далее см. шкалу.

5. Заполнить таблицу (таблица 3) для каждого участка.

Таблица 3 – Проективное покрытие (ПП) лишайников для участка № 1

Порода дерева №	Виды лишайников		
	Вид 1	Вид 2	
1	ПП1		
	ПП2		
	...		
2			
Среднее			
Балл			

Примечания: ПП с индексами означает вариант измерения, например – для определённой высоты и стороны; число индексов и соответственно значений ПП будет зависеть от числа повторностей (измерений) для каждого дерева – см. выше описание работы

6. Сделать вывод.

7. Выявить степень загрязнения воздуха с помощью индексов и проанализировать результаты по их значениям.

#### Вычисление индексов для оценки чистоты атмосферы

Индекс полеотолерантности (IP) соответствует определенной концентрации газообразных соединений, загрязняющих атмосферу.

Вычисляется по формуле:

$$IP = \sum \frac{a_i * c_i}{C_{in}}$$

где  $a_i$  - класс полеотолерантности  $i$ -го вида (в условиях города обычно 9-10);  $c_i$  - ПП вида;  $C_{in}$  - суммарное покрытие видов.

Рассчитывают IP для каждого участка. Показатели IP колеблются от 0 до 10. Чем выше значение IP, тем более загрязнен воздух (табл.4).

Таблица 4 – Значения IP и годовые концентрации SO<sub>2</sub>

Значение IP	Концентрация SO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Зона по степени загрязнения воздуха
1-2	-	Нормальная
2-5	0,01-0,03	Относительно благополучная
5-7	0,03-0,08	- «» -
7-10	0,08-0,10	Критическая
10	0,10-0,30	- «» -
0	более 0,3	Лишайниковая «пустыня»

Сложность метода IP заключается в определении видов лишайников и знании класса полеотолерантности для каждого вида в определённом регионе, без чего данные будут не совсем точные.

Индекс относительной чистоты атмосферы (ОЧА): не требует знания видов и класса полеотолерантности. Проводится учёт жизненных форм лишайников: накипные (Н), листоватые (Л) и кустистые (К). Оцениваются средние показатели встречаемости и ПП (см. выше) для каждой формы (таблица 5).

Таблица 5 – Оценка частоты встречаемости и степени ПП лишайников по 5-балльной шкале

Частота встречаемости	Степень ПП, %	Балл оценки
Очень редко	Очень низкая менее 5%	1
Редко	Низкая 5-20%	2
Довольно редко	Средняя 20-40%	3
Часто	Высокая 40-60%	4

Очень часто	Очень высокая 60-100%	5
-------------	-----------------------	---

$$\text{ОЧА} = \text{Н} + 2\text{Л} + 3\text{К} / 30.$$

Чем выше значение ОЧА – ближе к 5 – тем чище воздух.

**Практическая работа №7 «Флуктуирующая асимметрия древесных растений как тест-система оценки качества атмосферного воздуха»**

Чувствительным индикатором состояния природных комплексов является *стабильность развития* (способность организма к развитию без нарушений и ошибок). Наиболее простым и доступным для широкого использования способом оценки стабильности развития является определение *величины асимметрии билатеральных морфологических признаков*. Этот подход достаточно прост с точки зрения сбора, хранения и обработки материала. Он не требует специального сложного оборудования, но при этом позволяет получить интегральную оценку состояния организма при всем комплексе возможных воздействий (включая антропогенные факторы).

**Сроки сбора материала.** Сбор материала проводится после остановки роста листьев (начиная с июня).

**Объем выборки.** Каждая выборка должна включать 100 листьев (по 10 листьев с 10 деревьев). Листья с одного растения лучше хранить отдельно, для того, чтобы в дальнейшем можно было проанализировать полученные результаты индивидуально для каждого объекта. Для этого рекомендуется собранные с одного дерева листья связывать за черешки. Все листья, собранные для одной выборки, сложить в полиэтиленовый пакет, туда же вложить этикетку. В этикетке указать номер выборки, место сбора (делая максимально подробную привязку к местности), дату сбора. Места сбора материала нанести на карту.

**Выбор растений.** При выборе растений важно учитывать:

- Принадлежность растения к исследуемому виду. Поскольку многие растения подвержены гибридизации, которая может повлиять на уровень стабильности развития растений, рекомендуется выбирать растения с четко выраженными видовыми признаками;
- Условия произрастания. Листья должны быть собраны с растений, находящихся в одинаковых экологических условиях (уровень освещенности, увлажнения и т.д.). Рекомендуется выбирать растения, растущие на открытых участках, поскольку многие виды светолюбивы и условия затенения являются для них стрессовыми и могут существенно снизить стабильность развития;
- Возрастное состояние растения. Рекомендуется собирать растения, достигшие генеративного возраста.

**Сбор листьев с растений.** Для исследования предлагается использовать лист, как орган, обладающий билатеральной системой.

- Положение в кроне. Рекомендуется собирать листья из одной и той же части кроны с разных сторон растения. У березы повислой (*Betula pendula*) листья рекомендуется собирать листья из нижней части кроны дерева с максимального количества доступных веток относительно равномерно вокруг дерева (рисунок 1).
- Тип побега также не должен изменяться в серии сравниваемых выборок. У березы повислой используются листья с укороченных побегов.
- Размер листьев должен быть сходным, средним для данного растения.
- Поврежденность листьев. Поврежденные листья могут быть использованы для анализа, если не затронуты участки, с которых будут сниматься измерения.

Рекомендуется собирать с растений больше листьев, чем требуется, на тот случай, если часть листьев из-за повреждений не сможет быть использована для анализа.

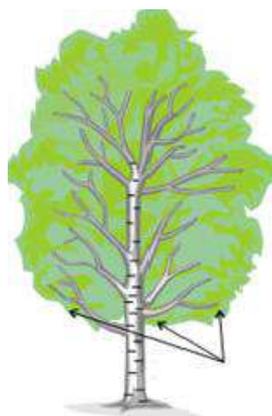


Рисунок 1 – Положение листьев в кроне (стрелками указано место сбора листьев)

**Подготовка и хранение материала.** Никакой специальной обработки и подготовки материала не требуется. Собранный материал может быть обработан сразу после сбора, или позднее. Для непродолжительного хранения собранный материал можно хранить в полиэтиленовом пакете на нижней полке холодильника. Для длительного хранения материал можно гербаризировать.

**Оценочные признаки.** Для оценки стабильности развития растений можно использовать любые признаки по различным морфологическим структурам, для которых возможно оценить нормальное значение и соответственно учесть степень отклонения от него. По причине простоты и однозначности интерпретации предпочтительным является учет асимметрии исследуемых структур, которые в норме являются симметричными. Некоторые ограничения при этом накладываются лишь необходимостью того, чтобы рассматриваемые признаки были полностью сформированы к моменту исследования (за исключением случаев решения специальных задач, связанных с оценкой стабильности развития на разных стадиях развития).

В качестве наиболее простой системы признаков, удобной для получения большого объема данных для различных популяций, предлагается система промеров листа у растений с билатерально симметричными листьями. Для оценки величины флуктуирующей асимметрии выбираются признаки, характеризующие общие морфологические особенности листа, удобные для учета и дающие возможность однозначных оценок.

**Измерение.** Для оценки стабильности развития березы повислой используется пять морфологических признаков (рисунок 2):

1. ширина левой и правой половинок листа (для измерения лист складывают пополам, совмещая верхушку с основанием листовой пластинки; потом разгибают лист и по образовавшейся складке производят измерения);
2. длина жилки второго порядка, второй от основания листа;
3. расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
4. расстояние между концами этих же жилок;
5. угол между главной жилкой и второй от основания жилкой второго порядка.

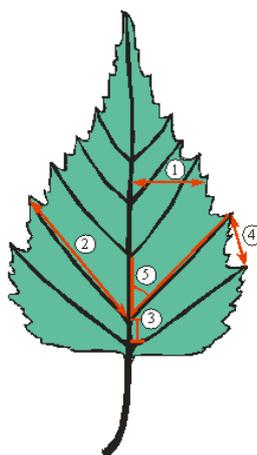


Рисунок 2 – Морфологические признаки для оценки стабильности развития березы повислой (*Betula pendula*)

Для оценки стабильности развития **липы мелколистной** (*Tilia cordata*) используются следующие морфологические признаки (рисунок 3):

1. ширина середины листа;
2. расстояние между основаниями первой жилки первого порядка и второй жилки второго порядка;
3. расстояние между основаниями второй и третьей жилок второго порядка на первой жилке первого порядка;
4. расстояние между основаниями первой и второй жилок первого порядка;
5. угол между центральной и первой жилками.

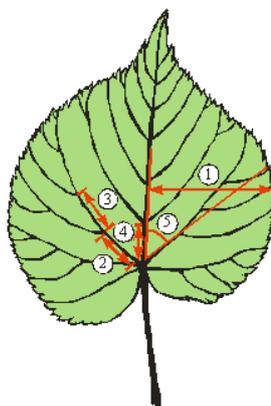


Рисунок 3 - Морфологические признаки для оценки стабильности развития липы мелколистной (*Tilia cordata*)

Отдельно фиксируют «загнутость» макушки листа (рисунок 4). Данные измерений заносят в таблицу 1. Величину флуктуирующей и асимметрии оценивают с помощью интегрального показателя - величины среднего относительного различия по признакам (среднее арифметическое отношение разности к сумме промеров листа справа и слева, отнесенное к числу признаков).

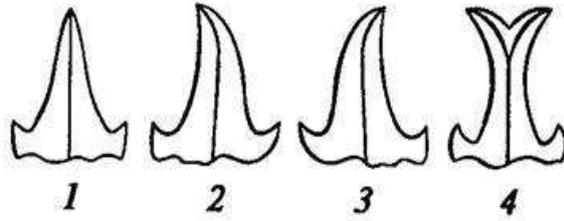


Рисунок 4 - Примеры «загнутости» макушки листа

1 – не загнута; 2 – загнута влево; 3 – загнута вправо;  
4 – «ласточкин хвост»

Коэффициент флуктуирующей асимметрии определяют по формуле, предложенной В.М.Захаровым:

$$\delta_d^2 = \frac{\sum (d_{1-r} - M_d)^2}{n-1}$$

где  $M_d = \frac{\sum d_{1-r}}{n}$  - среднее значение между сторонами;

$d_{1-r} = \frac{2(d_1 - d_r)}{d_1 + d_r}$  - различие значений признаков между левой (1) и правой (r) сторонами;

n – число выборок.

Качественные признаки считают по проценту суммы ассиметричных листьев:

$$M_A = \frac{n_a}{n_a + n_c}$$

где  $n_a$  – число ассиметричных особей;

$n_c$  – число симметричных листьев.

Показатель асимметрии указывает на наличие в среде обитания живых организмов негативного фактора. Это может быть химическое загрязнение, изменение температуры, обитание биологического объекта на краю ареала и др. Показатель откликается повышением на изменение фактора и стабилен при адаптации к имеющимся условиям. Таким образом, на основании периодического вычисления показателя можно проследить изменения условий обитания объекта.

Таблица 1 - Результаты замеров листьев древесных пород

Дата		Исполнитель									
Место сбора											
№	Ширина половинок		Длина 2-й жилки		Расстояние между основаниями 1-й и 2-й жилок		Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок		Угол между центральной и 2-й жилками		Форма макушки
	л	пр	л	пр	л	пр	л	пр	л	пр	
1											
2											

*Примечание:* л – левая сторона; пр – правая сторона

При балльной оценке используют таблицу соответствия баллом качества среды значениям коэффициентов асимметрии (таблица 2).

Таблица 2 - Балльная система качества среды по показателям флуктуирующей асимметрии высших растений

Балл	Величина показателя стабильности развития		Качество среды
	березы повислая ( <i>Betula pendula</i> )	липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	
I	< 0,040	< 0,04	условно нормальное
II	0,040 – 0,044	0,04 – 0,05	начальные (незначительные) отклонения от нормы
III	0,045 – 0,049	0,051 – 0,06	средний уровень отклонений от нормы
IV	0,050 – 0,054	0,061 – 0,07	существенные (значительные) отклонения от нормы
V	> 0,054	> 0,07	критическое состояние

*Первый балл* – условная норма (благоприятные условия). Значения интегрального показателя асимметрии, соответствующие первому баллу наблюдаются в выборках растений из благоприятных условий произрастания (например, из природных заповедников). *Второму баллу* соответствует слабое влияние неблагоприятных факторов, *третьему* – среднее влияние неблагоприятных факторов, *четвертому* – сильно влияние неблагоприятных факторов. Значения показателя асимметрии, соответствующие третьему и четвертому баллам наблюдаются в загрязненных районах. *Пятый балл* – критическое значение (крайне неблагоприятные условия). Такие значения показателя асимметрии наблюдаются в крайне неблагоприятных условиях, когда растения находятся в сильно угнетенном состоянии.

### **Практическая работа №8 «Индикация кислотности почв по видам растений»**

**Цель работы** – охарактеризовать реакцию почвенной среды по видовому составу и обилию видов фитоценоза на выбранном участке.

**Материалы и оборудование:** определители и атласы растений; гербарий растений; универсальная индикаторная бумага с цветовой шкалой; емкости для приготовления водных вытяжек из почвы.

Кислотность почвы влияет на усвояемость различных элементов минерального питания. Каждый организм существует при определенной величине рН среды, поэтому некоторые растения могут быть индикаторами почв. Зная эти растения, можно определить рН почвы.

По отношению к кислотности почвы различают три основные группы растений: 1) ацидофилы – растения кислых почв; 2) нейтрофилы – обитатели нейтральных почв; 3) базофилы – характерны для щелочных почв. При обнаружении нескольких видов или при высоком обилии в фитоценозе какого-либо вида из определенной группы можно примерно оценить кислотность почвы (табл. 1).

Таблица 1 – Растения-индикаторы кислотности почв

Группа растений	Виды-индикаторы	Кислотность почвы, ед. рН
Крайние ацидофилы	Сфагнум (белый мох), зелёные мхи (гилокомиум, дикранум), плауны, пушица, ожика волосистая, подбел многолистный, кошачья лапка, белоус, щучка дернистая, хвощ полевой, щавелёк малый, лишайник цетрария	3,0-4,5
Умеренные ацидофилы	Черника, брусника, багульник, калужница болотная, сушеница, толокнянка, седмичник европейский, белозор болотный, фиалка собачья, сердечник луговой, вейник наземный	4,5-6,0
Слабые ацидофилы	Папоротники орляк и мужской, ветреница лютичная, медуница неясная, зеленчук непарный, колокольчики крапиволистный и широколистный, бор развесистый, осоки волосистая и ранняя, малина, смородина чёрная, вероника длиннолистная, горец змеиный, иван-дамарья, кисличка	5,0-6,7
Ацидофило-нейтральные	Ива козья, мох плеврозиум Шребера	4,5-7,0
Нейтрофилы	Сныть европейская, лисохвост луговой, клевер горный и луговой, мьльнянка лекарственная, аистник цикутный, борщевик сибирский, мятлик луговой	6,0-7,3
Базофило-нейтральные	Мать-и-мачеха, пупавка красильная, люцерна серповидная, келерия, осока мохнатая, лядвенец рогатый, лапчатка гусиная	6,7-7,8
Базофилы	Бузина сибирская, вяз шершавый, бересклет бородавчатый	7,8-9,0

### Ход работы

1. На выбранном участке с помощью определителей и атласов, используя гербарный материал, дать название всем растениям.

2. Указать растения-индикаторы и выявить, к какой группе растений по отношению к кислотности почвы относятся данные виды растений (табл.1).

3. Проверить правильность предположения о кислотности почвы с помощью универсальной индикаторной бумаги, приготовив водную вытяжку из почвы, и определить рН.

4. Сделать вывод на основе полученных результатов.

Задание: сделать предварительную оценку кислотности почвы по видовому составу и обилию видов фитоценоза на выбранном участке; проверить правильность предположения с помощью универсальной индикаторной бумаги, приготовив почвенную вытяжку на основе воды с известной рН. Сделать вывод на основе полученных результатов.

### Практическая работа №9 «Оценка солевого загрязнения почвы по листьям липы»

В городах очень часто для борьбы с гололедом вместе с песком используют поваренную соль, т.к. она вызывает таяние льда. Накопление соли в почве сказывается на состоянии листьев липы, очень чувствительной к засолению почвы. Это проявляется в определенных типах хлорозов, которые можно оценить по следующей шкале:

- на крае листовой пластинки узкая желтая полоса: I стадия – следы;
- широкая краевая полоса: II стадия – среднее засоление;
- обширный краевой некроз с желтой пограничной полосой: III стадия – сильное засоление;
- большая часть листовой пластинки отмирает: IV стадия – количество соли в почве газонов граничит с пределами выносливости вида.

**Цель работы** – определить степень солевого загрязнения почвы по листьям липы.

**Материалы и оборудование:**

- бумажные пакеты;
- лупа.

**Ход работы**

1. Выделить исследуемые участки в различных районах или частях микрорайона города.
2. Вести учет всех лип, фиксируя все повреждения в наружной части кроны со всех сторон.
3. Заполнить таблицу 1.
4. По результатам исследований сделать вывод о степени солевого загрязнения почвы на участках по преобладающей стадии засоления.
5. На карте-схеме города выделить участки, загрязненные солью.

Таблица 1 – Степень засоления почвы для участка № ...

Место исследования	№ дерева	Преобладающий тип некроза	Стадия засоления
Итог (по преобладающей стадии засоления):			...

**Практическая работа №10 «Определение степени увлажнения почвы по морфологии корневой системы одуванчика»**

**Цель работы** – определить уровень залегания грунтовых вод по внешнему виду корневой системы одуванчика.

**Материалы и оборудование:**

- лопата;
- гербарий выкопанных растений одуванчика;
- линейка.

Одуванчик обыкновенный, или лекарственный, – широко распространенное на газонах, вдоль дорог, на лугах и пастбищах растение, многолетний розеточный корнеотпрысковый сорняк, имеющий так же, как и все растения из сем. Астровые, высокую семенную продуктивность. У одуванчика хорошо выраженная стержневая корневая система. Однако в зависимости от уровня залегания грунтовых вод внешний вид корневой системы может значительно различаться вследствие изменения направления и формы роста корней (главного и боковых) и в целом ветвления (рис.1). Так, на сухих местах (глубокое залегание грунтовых вод, водное питание в основном за счёт атмосферных осадков) корневая система более экстенсивного типа с хорошо выраженным, длинным и относительно тонким главным корнем и более тонкими, почти равномерно расположенными короткими боковыми. На свежем лугу – главный корень утолщенный, боковые почти равны по длине и толщине главному. На сыром и заболоченном 50 лугах (близкое залегание грунтовых вод) главный корень укорочен и нередко искривлен, корневая система довольно компактна.

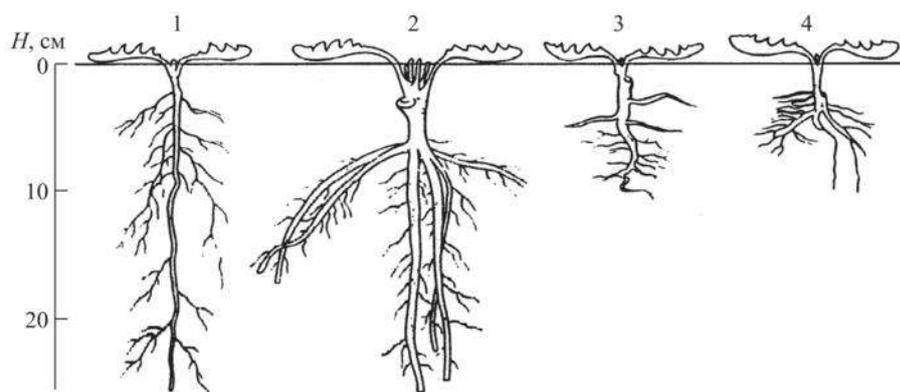


Рисунок 1 - Изменение направления роста корней у одуванчика (*Taraxacum*) в зависимости от уровня грунтовых вод : 1 – сухой луг; 2 – свежий; 3 – сырой луг; 4 - заболоченная территория

### Ход работы

1. Для выполнения работы необходимо выбрать несколько участков (как минимум – два), различающихся по увлажнению – например, в низине и на более высоком месте. Необходимо учесть лимитирующий в данном случае фактор – степень уплотнения почвы, чтобы почва на участках была примерно одинаковой по этому показателю.

2. На выбранных участках аккуратно (без повреждения корневой системы) выкопать несколько растений одуванчика (как минимум три, но лучше 5) с одинаковыми по величине и степени развития прикорневыми розетками.

3. Корневые системы отряхнуть от почвы или промыть водой, зарисовать, описать и заложить в гербарий.

4. Измерить и занести в таблицу некоторые метрические показатели растений по участкам: 1) длина главного корня; 2) толщина главного корня; 3) число боковых корней первого порядка; 4) длина и толщина боковых корней; 5) наличие боковых корней второго порядка и их выраженность.

5. Сравнить с рисунком и сделать выводы.

Таблица 1 – Развитие корневой системы у растений одуванчика на участке № ...

№ растения	Метрические показатели					Примечания
	1	2	3	4	5	
Среднее						

### Практическая работа №11 «Биоиндикация фитотоксичности почв»

**Цель:** определение фитотоксичности почв.

**Оборудование и материалы:** образцы почвы, семена тестовых растений, чашки Петри, лабораторная посуда, фильтровальная бумага, линейки, пробоотборники (банки, бюксы), весы, совки металлические.

Почва, будучи важнейшим компонентом природных экосистем, выступает в качестве мощного и долговременного депо токсических веществ.

Фитотоксичность – один из интегральных показателей состояния почвы, свидетельствующий о ее химическом загрязнении, истощении плодородия, присутствии фитопатогенной микрофлоры и

токсикантов. Уровень фитотоксичности почвы проявляется в подавлении роста и развития высших растений, что удобно наблюдать в процессе прорастания семян и развития проростков.

Методика биотестирования следующая:

1. Навеску почвы 10 г в колбе тщательно разбалтывают с 50 мл дистиллированной воды.
2. Полученную суспензию помещают в чашки Петри слоем 3–5 мм и покрывают фильтровальной бумагой (2 слоя).
3. На фильтры помещаются по 25 шт. средних размеров семян биотеста (овса или кресс-салата).
4. Энергия прорастания определяется для кресссалата на 3 сутки, для овса – на 4 сутки. Всхожесть определяется для кресс-салата и овса, соответственно, на 5-е и 7-е сутки. Одновременно с подсчетом проросших семян измеряются размеры корешка и проростка
5. Оценка токсичности дается по следующей шкале:  
100% – нетоксичная;  
80–90% – очень слабая токсичность;  
60–80% – слабая токсичность;  
40–60% – средняя токсичность;  
20–40% – высокая токсичность;  
0–20% – очень высокая токсичность, близкая к летальной.

Если число проросших семян снизилось более чем в два раза, то это признак сильной деградации почвы

#### **Ход работы**

1. Взять несколько образцов почвы и контроль:  
№ 1 – центральной части сквера;  
№ 2 – газон у проезжей части;  
№ 3 – площадка возле вуза;  
№ 4 – контроль (дистиллированная вода).
2. Приготовить суспензию и поместить в чашки Петри.
3. Определить энергию прорастания и всхожесть семян кресс-салата и овса в пробах почвы.
4. Измерить длину корешков и проростков тест-растений.
5. Результаты измерений занести в таблицу 1.

Таблица 1 Результаты биотестирования почв

№ пробы	Энергия прорастания/ Всхожесть, %	Длина корешка, см	Длина проростка, см

6. Дать оценку загрязнения почвы и сравнить данные, полученные для разных участков, сделать выводы.

#### **Практическая работа №12 «Биоиндикация загрязнения водоемов по состоянию популяций водных растений семейства рясковых»**

Водные растения, относящиеся к семейству рясковых используются в качестве биоиндикаторов, так как они широко распространены и обладают высокой чувствительностью к загрязнению водной среды. Все рясковые плавают на поверхности или слегка погружены в воду. Отдельные растения представляют собой зеленую округлую пластину (щиток) размером 1—10 мм с дочерними щитками ("детками"), прикрепленными по бокам материнского щитка. Вырастая, "детки" отделяются и превращаются во взрослые растения, благодаря чему ряски быстро заполняют поверхность водоема.

По карте обследуемого района намечают точки сбора материала, причем, чем сильнее загрязнение, тем ближе друг к другу (0,5—1,0 км) они должны быть расположены. На мало загрязненных участках точки сбора могут быть удалены на расстояние 2—3 км друг от друга.

Обследование водоема проводится в течение 2—4 дней. Наиболее показательным периодом является первая декада июня, дополнительную работу можно повторить в середине июля или в конце августа — начале сентября.

Сбор материала проводится в бухточке или заливе со спокойным, замедленным течением. Ведром с поверхности приблизительно 0,5 м<sup>2</sup> собирается ряска. Растения (с помощью шумовки) переносятся в сосуд или полиэтиленовый пакет, содержащий необходимое количество воды из водоема.

**Разбор пробы.** Проба (или ее часть), содержащая примерно 150—200 растений, разделяется по видам (рис.1).

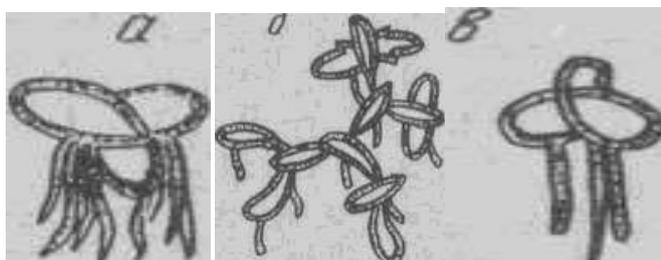


Рис.1. Общий вид водных растений семейства рясковых:

*а* — многокоренник обыкновенный; *б* — ряска тройчатая; *в* — ряска горбатая

После разбора пробы по видам производится подсчет:

а) числа растений (особей) каждого вида (одно растение — материнский щиток с прикрепленными к нему "детками", если они есть);

б) общего числа щитков (суммарное количество материнских щитков и "деток") каждого вида;

в) числа щитков с повреждениями (черные и бурые пятна - некроз, пожелтение - хлороз, количество и размер пятен не учитываются).

**Экспресс-оценка качества воды.** При экспресс-1 оценке используется самый массовый вид растений; (обычно ряска малая). Определение качества воды проводится по таблице.

*Определение класса качества воды*

Щитки с повреждениями, %	Отношение щитков к особям				
	0,1	1,3	1,7	2	2
0	1-2	2	3	3	3
10	3	3	3	3	3
20	3	4	3	3	3
30	4	4	3	3	3
40	4	4	4	3	3

50	4	4	4	3	-
50	4	4	4	-	-
50	5	5	—	—	—

*Примечание.* Первая колонка соответствует тем случаям, когда в целой пробе не удалось набрать 30 экземпляров даже наиболее массового вида.

Условные обозначения: 1 — очень чистая вода;

2 — чистая;

3 -умеренно загрязненная;

4 - загрязненная;

5 - грязная;

"-" - комбинация, встречаемость которой исключается.

### **Практическая работа №13 «Биоиндикация качества водных объектов с помощью высших растений»**

Высшие водные растения – важный компонент автотрофного звена экосистем водотоков и водоемов. Они, как правило, образуют пояс зеленой растительности, развивающейся вдоль уреза воды различных водоемов. Развитие высшей водной растительности тесно связано с водой, она занимает различные экологические ниши в пределах берегов, русел и котловин и делится на три группы.

К первой группе относятся растения, которые полностью или частично погружены в воду, где проходит весь цикл их развития - *гидратофиты*. Наиболее распространенные среди них – роголистник погруженный, полушник озерный, рдест блестящий, рдест пронзеннолистный, уруть колосистая, лобелия Дортманна.

Растения второй группы имеют плавающие листья, тогда как большая часть стеблей находится в воде – это *гидрофиты*. К ним относят кубышку желтую, кувшинку чисто-белую, стрелолист плавающий, рдест плавающий, ряску маленькую, многокоренник обыкновенный.

Третья группа растений развивается близко к урезу воды и частично выходит на берег – это *гелофиты*. Наиболее распространенные среди них – тростник обыкновенный, хвощ речной, рогоз широколистный, камыш озерный, сусак зонтичный, ежеголовник простой. Высшие водные растения являются хорошими индикаторами состояния водной среды. По видовому составу растений, степени развития их сообществ, их продуктивности можно оценивать степень воздействия природных и антропогенных факторов.

На развитие растительности водотоков оказывают влияние такие природные факторы, как геологическое строение территории и режим водосбора. Они, в свою очередь, определяют тип потока, его глубину, прозрачность воды, наличие и характер донных отложений, различные химические характеристики.

Антропогенное влияние проявляется в изменении параметров среды, что приводит к изменению растительности. Одним из видов антропогенного воздействия можно считать сброс подогретых вод, что приводит к чрезмерному развитию некоторых видов растительности, не характерных для этого водотока и региона в целом. Водные растения чувствительны и к различного рода загрязнениям, источниками которых являются сточные воды и промышленные отходы, сельскохозяйственная деятельность, удобрения, пестициды, рекреация, дороги, мосты и т.д. Влияние загрязнений очень

разнообразно и отражается как на распределении, так и на процветании растительности. Они ведут к снижению или гибели нестойких видов, снижению их разнообразия либо к появлению и расселению устойчивых видов, за исключением случаев особенно сильного загрязнения. При загрязнении изменяется видовой состав, биомасса и продукция, возникают морфологические аномалии, происходит смена доминирующих видов и упрощение структуры сообществ. Влияние загрязнений отражается и на проективном покрытии и фенофазах растительности, что выступает в качестве показателя ее жизнеспособности. Однако разные виды растений могут быть устойчивы к загрязнениям. В процессе своей жизнедеятельности они аккумулируют различные химические соединения, в том числе и токсиканты.

Сообщества высшей водной растительности – достаточно консервативный элемент водных экосистем. Изменения в площадях, характере зарастания и продуктивности высших водных растений обычно проявляются по истечении нескольких лет после воздействия внешнего фактора. Единичные токсические сбросы не оказывают длительного воздействия внешнего фактора. Единичные токсические сбросы не оказывают длительного воздействия на растительность, но могут уничтожить ее часть или всю. Длительные, хронические загрязнения даже невысокой концентрации опасней, так как они вызывают структурные и функциональные перестройки растительных сообществ.

Несмотря на то, что большинство видов высшей водной растительности имеют широкий ареал распространения и обладают высокой экологической пластичностью, они пригодны в качестве биоиндикаторов. Загрязнение отражается как на распределении, так и на процветании растительности. Выделяют виды, выносливые к той или иной степени загрязнения:

- очень выносливые виды – рдест гребенчатый;
- выносливые виды – ежеголовник всплывающий, ежеголовник прямой, рдест курчавый;
- умеренно выносливые виды – манник большой, сусак зонтичный, аир обыкновенный, жерушник земноводный.

Известна группа высших водных растений, по присутствию которых можно судить о состоянии водной среды. Например, наличие в водоемах полушникаозерного, лобелии Дортманна и урутиочередноцветковой свидетельствует о чистоте вод. Массовое развитие рясок может свидетельствовать о неблагоприятном состоянии экосистемы исследуемого водоема. Так, развитие ряски трехдольной выявляет присутствие большого количества биогенных элементов. Ряска малая и многокоренник обыкновенный говорят о сильном эвтрофировании водоема и присутствии промышленных и сельскохозяйственных стоков. Наличие различного рода антропогенных воздействий выявляется массовым развитием таких видов, как стрелолист обыкновенный, частуха подорожниковая, элодея канадская, телорез алоэвидный, роголистник погруженный, уруть колосистая, рогоз узколистный.

Оценка экологического состояния реки или озера с помощью высших растений проводится также визуально. На берегу водоема следует выбрать участок, где растительность развита наиболее пышно. Далее необходимо выделить экологические группы растений и описать их. Особо следует обратить внимание на признаки жизненного состояния растений и их общий вид. Чрезмерное или угнетенное состояние свидетельствует об изменении качества воды. Явное сокращение зарослей, изменение цвета листьев, отсутствие или уродства бутонов или ростовых зон также важны при оценке экологического состояния водотока. Используя материалы таблицы 1, проводится оценка экологического состояния водоема.

Таблица 1 – Индикаторные свойства некоторых видов высшей водной растительности

Внешний вид	Название растения	Местонахождение, распространение, экология	Индикатор
<b>Гидрофиты</b>			
	Рдест пронзеннолистный	В озерах, речках, старицах, каналах, прудах, рисовых полях. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор эвтрофных проточных вод. Индикатор загрязнений водной среды тяжелыми металлами
	Рдест гребенчатый	В озерах, реках, пойменных водоемах, прудах, часто в солоноватых и соленых водоемах, морских заливах. В водоемах, загрязненных сточными водами. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор присутствия сточных вод. Индикатор водоемов с высокой жесткостью воды
	Рдест курчавый	В реках с небольшим течением, озерах, прудах, водоемах песчаных карьеров. В слабопроточных и замкнутых водоемах, обогащенных азотистыми соединениями. Колебания уровня воды стимулируют развитие. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор эвтрофных водоемов, богатых соединениями кальция и органическими веществами
	Рдест блестящий	В озерах, медленно текущих реках, старицах, водохранилищах, прудах, в системах оросительных каналов, на рисовых полях. В слабопроточных водоемах, бедных азотистыми соединениями. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор мезоэвтрофных водоемов со средней прозрачностью воды и сильнощелочными донными отложениями

	Уруть колосистая	В пресноводных эвтрофных замкнутых и слабопроточных водоемах, богатых соединениями кальция Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор эвтрофных, подверженных сильному антропогенному воздействию водоемов с высоким содержанием минеральных веществ
	Элодея канадская	В озерно-речных системах, реках, озерах, прудах, каналах, водоемах болот, в карстовых водоемах. В слабопроточных и замкнутых водоемах, обогащенных калием и кальцием. Колебания уровня воды стимулируют развитие. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор пресноводных, слабопроточных с нейтральной и слабощелочной реакцией с невысоким содержанием взвешенных частиц вод. Индикатор умеренного антропогенного влияния
	Роголистник погруженный	В озерах, руслах, рукавах и заливах рек, прудах, каналах, водоемах болот. Чувствителен к освещению. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор эвтрофных, солонатоводных водоемов; участков значительного антропогенного эвтрофирования и сильнощелочной реакцией среды. Индикатор загрязнения водоемов ртутью
<b>Гидрофиты с плавающими листьями</b>			
	Кубышка желтая	В озерах, рукавах, старицах, речках с медленным течением, в мелиоративных канавах, прудах. Слабый ацидофил. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор мезоэвтрофных водоемов с колебаниями уровня воды и илесто-песчаных донных отложений

	<p>Кувшинка чисто-белая</p>	<p>В зарастающих озерах, старицах, реках и лиманах, старых мелиоративных канавах, в водоемах болот. При усилении антропогенного влияния жизнеспособность и продуктивность снижаются. Повсеместно в умеренных широтах</p>	<p>Индикатор эвтрофных заболочивающихся замкнутых водоемов с колебаниями уровня воды</p>
	<p>Рдест плавающий</p>	<p>В озерах, прудах, реже в реках, заводях, затопленных песчаных и торфяных карьерах, в канавах, ручьях. Плохо переносит летнее повышение уровня воды в реках. Повсеместно в умеренных широтах</p>	<p>Индикатор эвтрофных водоемов с аккумуляцией органических веществ в донных отложениях</p>
	<p>Водокрас обыкновенный</p>	<p>В водоемах различного трофического уровня. В озерах, лиманах, реже в реках. При снижении уровня воды продуктивность вида снижается. Повсеместно в умеренных широтах</p>	<p>Индикатор защищенных и замкнутых эвтрофных водоемов с донными отложениями, богатыми органикой. Выдерживает умеренное антропогенное влияние</p>
	<p>Горец земноводный</p>	<p>В заводях и по берегам рек и речен, в старицах, прудах. Успешно развивается в местообитаниях, где наблюдается усиление антропогенного эвтрофирования. Повсеместно в умеренных широтах</p>	<p>Индикатор местообитаний с высокой степенью перемешиваемости воды. Переносит высокие концентрации ионов хлора</p>
	<p>Ежеголовник всплывающий</p>	<p>В реках, озерах, на болотистых лугах, в низинных болотах, прудах. В водоемах со значительным течением произрастает форма с лентовидными листьями до 2 м длиной. Повсеместно в умеренных широтах</p>	<p>Индикатор мезоэвтрофных водоемов с колебаниями уровня воды</p>

	Ряска малая	В озерах, старицах, прудах, реже в реках с замедленным течением. Заросли, затеняя поверхность воды, оказывают влияние на расселение других видов растений и многих видов животных. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор сильного антропогенного загрязнения
	Ряска тройчатая	В озерах, старицах, прудах, реже в реках с замедленным течением. В водоемах с высоким содержанием магния не встречается. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор высокого содержания биогенных веществ в воде и донных отложениях
	Многокоренник обыкновенный	В озерах, старицах, прудах, реже в реках с замедленным течением с высоким содержанием азотистых соединений. Широкому распространению вида способствует морфологическая и экологическая пластичность. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор сильного антропогенного эвтрофирования, но не с участием органических поллютантов, при наличии которых популяции растений сокращаются
<b>Гелофиты</b>			
	Тростник обыкновенный	В поймах рек, в озерах, болотах, ольшаниках и ивниках. Переносит значительное засоление водосборных территорий. Повсеместно в умеренных широтах	Политоппный вид. Индикационные свойства проявляются в изменении структурных и продукционных показателей

	<p>Ситняг болотный</p>	<p>По берегам водоемов разной трофности. При увеличении степени эвтрофирования вид может исчезать. Повсеместно в умеренных широтах</p>	<p>Индикатор нарушенных прибрежных территорий и оптимального внесения удобрений</p>
	<p>Камыш озерный</p>	<p>На мелководьях эвтрофных озер, прудов, рек, канав, каналов, стариц. Обладает широкой экологической амплитудой. Повсеместно в умеренных широтах</p>	<p>Индикатор мезоэвтрофных водоемов с колебаниями уровня воды и слабым течением</p>
	<p>Сусак зонтичный</p>	<p>По заболоченным берегам рек, прудов, озер. Произрастает на кислых, щелочных, известковых почвах. Развивается там, где наблюдаются процессы антропогенного эвтрофирования и сбросы сточных вод. Повсеместно в умеренных широтах.</p>	<p>Индикатор развития процессов антропогенного эвтрофирования</p>
	<p>Частуха подорожниковая</p>	<p>Встречается в различных водоемах и водотоках с грунтовым подтоплением берегов. При благоприятных условиях образует сплошные заросли. Повсеместно в умеренных широтах</p>	<p>Индикатор эвтрофированных участков водотоков, участков с пониженным уровнем воды, участков, нарушенных вследствие выпаса скота</p>

	Стрелолист стрелолистный	В озерах, реках, каналах, заливах, водохранилищах. Встречается в сильно загрязненных водоемах. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор усиливающегося антропогенного эвтрофирования и сильного загрязнения воды
	Манник большой	На илистых почвах и поймах рек, эвтрофных озер, в прудах, мелиоративных каналах. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор эвтрофных водоемов со значительными колебаниями уровня воды. Проявляет относительно высокую устойчивость к соединениям ртути и хлора
	Рогоз узколистный	В озерах, реках, старицах, каналах, прудах, водохранилищах. Отмечается широкая экологическая амплитуда вида. Обладает высокой поглотительной способностью. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор эвтрофных водоемов и участков с сильным загрязнением
	Вахта трехлистная	По берегам эвтрофных заболочивающихся водоемов и водотоков с резкими колебаниями уровня воды. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор участков водоемов и водотоков, где происходят интенсивные процессы заболочивания территорий с поверхностным или грунтовым подтоплением
	Хвощ речной	По берегам рек, озер, заводей, болот, канав. Плохо переносит антропогенные воздействия. Повсеместно в умеренных широтах	Индикатор мезотрофных водоемов с колебаниями уровня воды. Развитие этого вида означает относительную чистоту вод

	<p>Аир обыкновенный</p>	<p>В реках, прудах, каналах. Переносит сильное течение. Снижение уровня воды стимулирует развитие. Повсеместно в умеренных широтах</p>	<p>Индикатор эвтрофных и гиперэвтрофных прудов, расположенных вблизи сельских населенных пунктов, с избытком соединений азота. Может указывать на нарушенность прибрежных территорий в связи с выпасом скота</p>
--	-------------------------	--	--

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им практических природоохранных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Биоиндикация загрязнения окружающей среды» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));

- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Биоиндикация загрязнения окружающей среды» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Биология»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Волкова Ирина Игоревна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	14
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	18
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	19
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	19
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	22
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	23

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Биология».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Цель освоения дисциплины «Биология» – получение фундаментальных знаний о биологических системах, особенностях их функционирования, роли живых организмов в общей структуре и взаимодействии сфер Земли; формирование навыков применения биологических знаний в практической детальности.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с закономерностями функционирования биологических систем на молекулярном, клеточном, организменном, популяционно-видовом, биогеоценотическом и биосферном уровнях;
- сформировать у студентов умения анализировать взаимодействие биологических систем на разных уровнях;
- сформировать у студентов умения анализировать механизмы взаимодействия живых существ с окружающей средой;
- сформировать у студентов навыки решения задач по генетике.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.4. Использует знания биологии, биоразнообразия и биогеографии для решения задач в области экологии и природопользования ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> об уровнях организации живой материи и типах клеточной организации, наследственности и изменчивости организмов <b>Знает</b> основные положения биологических теорий, строение биологических объектов, сущность биологических процессов, закономерности эволюции органического мира. <b>Умеет</b> анализировать процессы и явления, основываясь на знании биологических закономерностей. <b>Владеет</b> технологиями поиска и обработки биологической информации.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Биология» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.04.05) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе во 2-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	Физика Химия География	Биология	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)) Производственная практика (научно-исследовательская работа) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

Дисциплина изучается на: 1 курсе в 2 семестре на очном отделении;

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Биология» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	76,25
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	72
в т. числе:	
Лекции	36
Практические занятия	36
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	4
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–

<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	31,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Са- мо- стоя- тель- ная рабо- та обу- чаю- щих- ся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.Сущность и субстрат жизни. Свойства живого. Уровни организации живой материи. Типы клеточной организации.	10	4	2	–	–	–	–	4
2.Молекулярный и клеточный уровень организации жизни.	16	6	4	–	1	–	–	5
3. Организменный уровень организации жизни.	14	6	4	–	–	–	–	4
4. Наследственность и изменчивость организмов	25	6	12	–	1	–	–	6
5.Популяционно-видовой уровень организации жизни. Закономерности эволюции органического мира.	17	6	6	–	1	–	–	4
6. Филогенез органического мира.	10	2	4	–	–	–	–	4
7.Биогеоценотический и биосферный уровни организации.	15,75	6	4	–	1	–	–	4,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108час а/3Е</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>31,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

## Содержание дисциплины

### **1. Сущность и субстрат жизни. Свойства живого. Уровни организации живой материи. Типы клеточной организации.**

Общая характеристика жизненных процессов. Жизнь как особая форма движения материи. Неклеточные и клеточные формы жизни.

### **2. Молекулярный и клеточный уровень организации жизни.**

2.1 Строение и свойства биологических макромолекул: белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты. Ферменты.

2.2 Строение клетки. Органоиды клетки. Прокариотический и эукариотический тип организации клетки. Растительные и животные клетки.

2.3 Обмен веществ и поток энергии в клетке. Анаболизм (синтез белков, нуклеиновых кислот; фотосинтез, хемосинтез, бактериальный фотосинтез). Поступление веществ в клетку. Катаболизм (клеточное дыхание, гликолиз, брожение).

2.4 Размножение клеток (митоз, амитоз, мейоз).

### **3. Организменный уровень организации жизни**

3.1 Половое и бесполое размножение. Чередование поколений.

3.2 Индивидуальное развитие организма. Эмбриональное развитие организма. Постэмбриональное развитие. Понятие о росте и развитии.

3.3. Наследственность и влияние внешней среды как факторы, определяющие развитие.

### **4. Наследственность и изменчивость организмов**

4.1 Генетический материал клетки. Строение хромосом. Свойства гена. Морфологические, физиологические и биохимические признаки. Аномалии развития.

4.2 Законы и закономерности генетики Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Сцепление генов. Хромосомный механизм определения пола. Наследование, сцепленное с полом. Основные типы наследования признаков

4.3 Изменчивость. Виды изменчивости.

### **5. Популяционно-видовой уровень организации жизни. Закономерности эволюции органического мира.**

5.1 Учение о законах развития органической природы. Развитие эволюционных идей в додарвиновский период. Учение Дарвина о законах развития органического мира. Происхождение видов.

5.2. Понятие о популяциях, популяционная структура видов высших организмов и ее биологическое значение. Экологические и генетические показатели популяции

5.3. Понятие о микроэволюции. Элементарные эволюционные факторы: (мутационный процесс, популяционные волны, изоляция, естественный отбор)

5.4 Макроэволюция. Закономерности макроэволюции. Биологический прогресс. Критерии биологического прогресса. Ароморфоз (морфофизиологический прогресс), идиоадаптация (алломорфоз), катарморфоз (общая дегенерация). Биологический регресс. Критерии биологического регресса.

### **6. Филогенез органического мира. Геологические эры и развитие жизни**

**7. Биогeoценотический и биосферный уровни организации.** Понятие экосистемы. Структура экосистемы. Пищевые цепи и трофические уровни. Абиотические, биотические и антропогенные (в составе биотических) факторы среды. Формы взаимоотношения организмов. Круговорот веществ в природе. Учение о ноосфере

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Сущность и субстрат жизни. Свойства живого. Уровни организации живой материи. Типы клеточной организации.	ОПК-1	ОПК-1.5	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
2. Молекулярный и клеточный уровень организации жизни.	ОПК-1	ОПК-1.4 ОПК-1.5	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации
3. Организменный уровень организации жизни.	ОПК-1	ОПК-1.4 ОПК-1.5.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование

4. Наследственность и изменчивость организмов	ОПК-1	ОПК-1.4 ОПК-1.5	аудиторный внеаудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы
5. Популяционно-видовой уровень организации жизни. Закономерности эволюции органического мира.	ОПК-1	ОПК-1.4 ОПК-1.5	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы
6. Филогенез органического мира.	ОПК-1	ОПК-1.5	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
7. Биogeоценотический и биосферный уровни организации.	ОПК-1	ОПК-1.4 ОПК-1.5	Аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	10	Практическая работа №1 выполняется индивидуально. Студенты для самостоятельного выполнения получают условия задач по генетике по темам моногибридное, дигибридное скрещивание, неполное доминирование, взаимодействие неаллельных генов
		10	Практическая работа №2 выполняется индивидуально. Студенты для самостоятельного выполнения получают условия задач по генетике по темам: наследование признаков, сцепленных с полом, популяционная генетика
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	35	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в группе или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

Тестирование	Индивидуальная	45	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.
--------------	----------------	----	--

### Вопросы для тестирования

К теме 1-2: Молекулярный и клеточный уровень организации жизни.

1. Какие типы связей характерны для первичной структуры молекулы белка?

- а) водородные
- б) пептидные
- в) дисульфидные
- г) ионные
- д) гидрофобное взаимодействие

Ответ: б

2. Сколько энергии заключено в макроэргических связях АТФ?

- а) 80 кДж
- б) 40 кДж
- в) 20 кДж
- г) 10 кДж
- д) 0 кДж

Ответ: а

3. Сколько нуклеотидов с гуанином насчитывается в молекуле ДНК, если нуклеотидов с тиминном в этой молекуле – 18 %?

- а) 18%
- б) 28%
- в) 32%
- г) 36%

Ответ: в

4. Из списка выберите признаки, характеризующие циклическое фотофосфорилирование:

- а) Нециклический путь электронов
- б) Первый донор электронов – вода
- в) Последний акцептор электронов - Фотосистема 1
- г) Полезные продукты – только АТФ
- д) Побочные продукты – O<sub>2</sub>

Ответ: в, г

К теме 4: Наследственность и изменчивость организмов

1. Какие типы гамет образуются у дигибрида АаВв?

- а) АВ; ав; аа; ВВ
- б) АВ; Ав; аВ; ав
- в) Аа; Вв; аВ; Ав

г) Аа; Вв: ав; АВ

д) АА, ав, ав, ВВ

Ответ: б

2. Каким количеством генов контролируется признак окрашивание растений ржи, если при скрещивании окрашенных (от присутствия антоциана) растений ржи с зелеными в F2 было получено 4584 окрашенных и 1501 зеленое растение?

а) признак контролируется двумя парами аллелей

б) признак контролируется одной парой аллелей

в) признак контролируется тремя парами аллелей

г) признак контролируется пятью парами аллелей

Ответ: б

3. Соотнесите типы мутаций и их проявление

А) генные мутации	А) структурные изменения хромосом
Б) хромосомные мутации	Б) изменение числа хромосом
В) геномные мутации	В) изменения молекулярной структуры генов
Г) внеядерные	Г) передача свойств последующим поколениям некоторыми редуцирующимися внеядерными цитоплазматическими структурами клетки.

Ответ: а-в, б-а, в-б, г-г

### Перечень тем семинаров и презентаций

#### Семинарское занятие № 1 Тема «Бактерии»

- Происхождение, эволюция, место бактерий в развитии жизни на Земле
- Строение и размеры бактерий
- Особенность строения и функционирования Цианобактерий
- Формы бактерий
- Питание бактерий
- Размножение
- Классификация бактерий

#### Индивидуальные сообщения:

- «Патогенные бактерии»
- «Заболевания, вызываемые бактериями»
- «Профилактика заболеваний»
- «Значение бактерий в природе»
- «Использование бактерий в промышленности и др. отраслях»

#### Семинарское занятие № 2 Тема «Вирусы»

- Происхождение и свойства вирусов
- Размеры вирусов
- Строение вирусов. ДНК и РНК - содержащие вирусы
- Классификация вирусов
- Бактериофаги

#### Индивидуальные сообщения:

- «Роль вирусов в жизни человека»
- «Вирусные заболевания»
- «Пути передачи вирусной инфекции»
- «Противовирусный иммунитет»
- «Меры профилактики»
- «Значение вакцинации»
- Пандемии прошлого
- Коронавирусная инфекция COVID-19.
- Пандемия COVID-19. История и современное состояние проблемы

### **Семинарское занятие № 3 Тема «Бесполое размножение»**

Одноклеточные организмы:

- деление надвое
- множественное деление
- почкование
- спорообразование

Многоклеточные организмы:

- спорообразование
- почкование
- вегетативное размножение
- деление продольное, поперечное, фрагментацией.

Индивидуальные сообщения:

- Особенность онтогенеза у растений

Особенность онтогенеза у животных

### **Семинарское занятие № 4 Тема «Индивидуальное развитие организмов (онтогенез)»**

Эмбриональный период развития.

Стадии:

- зиготы
- дробления
- бластулы
- гастролы
- образования зародышевых листков

гистогенез

органогенез

- «Постэмбриональный период развития»
- Периоды ювенильный, пубертатный, старости

Индивидуальные сообщения:

- смерть клиническая и биологическая
- продолжительность жизни разных представителей флоры и фауны

### **Семинарское занятие № 5 Тема «Теория эволюции. Возникновение жизни на Земле»**

Представления об эволюции до Чарлза Дарвина:

- Эмпедокл (490—430 гг. до н. э.). Демокрит (460-370 гг. до н. э.)
- Платон (427-347 гг. до н. э.). Аристотель (384-322 гг. до н. э.)
- Гарвей (1578—1667)
- К. Линней
- Ж.-Б. Ламарк
- Л. Пастер
- Предпосылки теории Ч. Дарвина
- Путешествие Ч. Дарвина на корабле «Бигль». Основные результаты

- Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе (2 формы искусственного отбора – сознательный, или методический и бессознательный)
- Учение Ч. Дарвина о естественном отборе. Борьба за существование (межвидовая, внутривидовая, борьба с неблагоприятными условиями среды)

#### **Семинарское занятие № 6 Тема «Законы Менделя»**

- Понятия: ген, локус, аллельные гены, генотип, фенотип, зигота, гомозигота, гетерозигота
- Буквенная символика по Г. Менделю (P, F, A, a, B, b, Aa, Bb, AA, aa, Aa, AaBb).
- Понятия: доминантный признак, рецессивный признак, моногибридное скрещивание, дигибридное скрещивание
- Первый закон Менделя (Закон доминирования, или Закон единообразия гибридов первого поколения).
- Неполное доминирование. Множественный аллелизм
- Второй закон Менделя (Закон расщепления)
- Третий закон Менделя (Закон независимого комбинирования (наследования) признаков)
- Анализирующее скрещивание
- Закон сцепленного наследования (Т. Морган)
- Закон Гомологических рядов наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов)

#### **Семинарское занятие № 7 Тема «Теория эволюции»**

Возникновение жизни на Земле

Современные представления, в т.ч., теория происхождения жизни А.И. Опарина

Геохронологическое подразделение истории Земли с указанием:

- эры,
- периода,
- продолжительности,
- наиболее значимых природных изменений
- преобладающих форм жизни

#### **Семинарское занятие № 8 Тема «Теория эволюции»**

- Формы естественного отбора (стабилизирующий, направленный, дизруптивный (разрывающий) отбор)
- Факторы, влияющие на действие отбора
- Приспособленность организмов к условиям внешней среды как результат действия естественного отбора:
  - приспособительные особенности строения,
  - окраски тела и поведения животных (в т.ч. покровительственная, предостерегающая окраска, мимикрия, приспособительное поведение);
  - забота о потомстве;
  - физиологические адаптации

#### **Семинарское занятие № 9 Тема «Основы экологии»**

- Структура функции и эволюция биосферы
- Абиотические, биотические и антропогенные (в составе биотических) факторы среды.
- Экологическая система (экосистема). Структура экосистемы
- пищевые цепи и трофические уровни
- продуценты
- консументы
- редуценты
- Формы взаимоотношения организмов: симбиоз (мутуализм, комменсализм, хищничество, паразитизм), конкуренция и антагонизм.

#### **Семинарское занятие № 10 Тема «Основы экологии»**

- круговороты веществ в природе

- круговорот воды
- круговорот углерода
- круговорот азота
- круговорот серы
- круговорот фосфора
- учение о ноосфере

## Практические работы

**Практическая работа №1 Решение задач по генетике (часть1)** выполняется индивидуально. Студенты для самостоятельного выполнения получают условия задач по генетике по темам моногибридное, дигибридное скрещивание, неполное доминирование, взаимодействие неаллельных генов.

Оформленные задачи оцениваются преподавателем.

**Практическая работа №2 Решение задач по генетике (часть2).** Студенты для самостоятельного выполнения получают условия задач по генетике по темам: наследование признаков, сцепленных с полом, популяционная генетика.

Оформленные задачи оцениваются преподавателем.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания.

### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Биология» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация, решение задач);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Биология» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Биология» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета - «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами индивидуально., Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им .	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами	Фонд тестовых заданий

		теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	
4	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе lms-3.kantiana.ru, <a href="https://spektr.kantiana.ru/">https://spektr.kantiana.ru/</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Тест включает 30 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 26 баллов и более; *«хорошо»* – 21-25 баллов; *«удовлетворительно»* – 16-20 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0- 15 баллов.

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
				информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	20
Выступление на семинарах и подго-	35

товка презентаций	
Тестирование	45

**Распределение баллов по типам контроля**

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

**Шкала оценивания**

баллы	оценка
до 50	2
51-66	3
67-82	4
83-100	5

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**Основная литература:**

1. Савина, Л. Н. Основы биологии: учебное пособие / Л. Н. Савина. — Пенза : ПГУ, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-907102-56-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/162226>.

**Дополнительная литература:**

1. Биология: методические указания и контрольные задания: методические указания / составители А. В. Селиховкин, М. Ю. Мандельштам. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2020. — 16 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159313>.
2. Бугеро, Н. В. Общая биология: учебное пособие / Н. В. Бугеро, Н. А. Ильина. — Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 238 с. — ISBN 978-5-86045-907-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112087>.
3. Казакова, М. В. Современные проблемы биологии: учебное пособие / М. В. Казакова. — Рязань: РГУ имени С.А.Есенина, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-906987-84-6. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система.— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/164448>.
4. Новак, А. И. Общая биология учебное пособие / А. И. Новак, О. А. Федосова. — Рязань: РГАТУ, 2013. — 85 с. — ISBN 978-5-98660-188-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/137453>
5. Основы клеточной биологии : учебно-методическое пособие / Н. А. Малахова, Н. В. Клейменова, О. Г. Пискунова, Т. В. Смагина. — Орел: ОрелГАУ, 2018. — 81 с. — Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118804>.
6. Теория эволюции: учебно-методическое пособие / составители М. Н. Назарова, А. В. Лавлинский. — Воронеж ВГУ, 2017. — 76 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154755>.

7. Филинкова, Т. Н. Сборник задач по генетике для студентов географо-биологического факультета: учебно-методическое пособие / Т. Н. Филинкова. — Екатеринбург: УрГ-ПУ, 2016. — 66 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/158989>.

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Биология» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по	Представляет результаты исследования по заданию в фор-

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	заранее установленным критериям	ме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Биология» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности ма-

териала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

**Методические рекомендации к выполнению практических работ.**

**Практическая работа №1 Решение задач по генетике (часть1)** выполняется индивидуально. Студенты для самостоятельного выполнения получают условия задач по генетике по темам моногибридное, дигибридное скрещивание, неполное доминирование, взаимодействие неаллельных генов.

Оформленные задачи оцениваются преподавателем.

Примеры задач

<b>Задача 1</b>	
У человека лопухость (В)- доминантный признак, а рыжие (р) волосы – рецессивный. Отец – лопухий и рыжий, а все дети в семье имеют нормально прижатые уши и нерыжие волосы. Укажите возможный генотип их матери	(выбранное подчеркнуть) 1) BBPP 2) Bbpp 3) bbPP 4) Bbpp
<b>Задача 2</b>	
У кошек ген черной (В) и рыжей (А) окраски сцеплены с полом и находятся в X-хромосоме. От черепаховой кошки (гетерозиготы имеют черепаховую окраску), и черного кота родились котята рыжей и черепаховой окраски. Укажите генотип и пол рыжего котенка $X^A$ — черная; $X^B$ — рыжая, $X^AX^B$ — черепаховая	(выбранное подчеркнуть) 1) ♂ $X^BY$ 2) ♀ $X^AX^B$ 3) ♂ $X^AY$ 4) ♀ $X^AX^A$
<b>Задача 3</b>	
Способность образовывать самоукореняющиеся побеги («усы») характерна для многих растений, в том числе и земляники. Проявление этой способности зависит от совместного действия двух неаллельных доминантных генов - R и C. Укажите генотип растения, которое способно образовывать «усы»	(выбранное подчеркнуть) 1) RRCC 2) rrCC 3) Rrcc 4) RRcc

**Практическая работа №2 Решение задач по генетике (часть2).** Студенты для самостоятельного выполнения получают условия задач по генетике по темам: наследование признаков, сцепленных с полом, популяционная генетика.

Оформленные задачи оцениваются преподавателем.

Примеры задач:

В популяции озерной лягуши появилось потомство – 420 лягушат с темными пятнами (доминантный признак) и 80 лягушат со светлыми пятнами. Определите частоту встречаемости рецессивного гена и число гетерозигот среди лягушат с темными пятнами	Число особей в популяции- Частота встречаемости рецессивного гена (светлые пятна) – Количество гетерозигот (носителей гена светлые пятна)- .....%
<b>Задача 12</b>	
Сахарный диабет встречается среди населения с частотой 1 на 200. Вычислите частоту гетерозигот-носителей.	0,1314
<b>Задача 13</b>	
Соответствует ли формуле Харди-Вайнберга следующее соотношение гомозигот и гетерозигот в популяции: 4096 AA:	Соответствует/не соответствует

**Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Биология» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;

- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Биология» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Биоразнообразие с основами биогеографии»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Волкова Ирина Игоревна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	11
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	19
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	23
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	23
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	24
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	30
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	30

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Биоразнообразие с основами биогеографии»

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Биоразнообразие с основами биогеографии» является

Формирование у студентов знаний о закономерностях формирования биоразнообразия; представлений о географическом распространении живых организмов и их сообществ; навыков оценки биоразнообразия на разных уровнях.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с фундаментальными знаниями о классификационных категориях и многообразии живых организмов, экологических особенностях представителей различных систематических групп и их роли в биосфере;
- сформировать у студентов умения анализировать закономерности распределения организмов и их сообществ на Земле;
- сформировать у студентов навыки оценки природоохранных мероприятий, в том числе и создания особо охраняемых природных территорий, для поддержания биологического разнообразия.
- сформировать у студентов навыки количественной оценки биоразнообразия;

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.4. Использует знания биологии, биоразнообразия и биогеографии для решения задач в области экологии и природопользования ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> о месте биоразнообразия и биогеографии в системе наук; экологических основах биогеографии, современных стратегиях сохранения и восстановления биоразнообразия. <b>Знает</b> таксономическое и типологическое разнообразие организмов, методы оценки биоразнообразия, основные принципы биогеографического районирования. <b>Умеет</b> применять методы оценки биоразнообразия биоценозов; анализировать связи биогеографических объектов с условиями и факторами природной среды. <b>Владеет</b> навыками описания биологического разнообразия, его оценки современными методами

			количественной обработки информации, средствами и способами получения информации о распределения живых организмов на планете, выявления взаимосвязей между компонентами живой и неживой природы конкретных биомов различного ранга.
--	--	--	---

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Биоразнообразие с основами биогеографии» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.04.06) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	Физика Химия География	Биоразнообразие с основами биогеографии	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)) Производственная практика (научно-исследовательская работа) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Биология с основами биоразнообразия и экологии живых организмов» составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	76,35

<b>телем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	72
в т. числе:	
Лекции	36
Практические занятия	36
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	4
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	0,35
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	31,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	экзамен курсовая работа

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Введение в биоразнообразие и биогеографию.	3	1	1	–	–	–	–	1
2. Общие представления о биологическом разнообразии	7	3	2	–	–	–	–	2
3. Количественные методы оценки биоразнообразия.	20	6	6	–	1	–	–	7
4. Биологическое разнообразие живых организмов	26	10	10	–	1	–	–	5
5. Угрозы биоразнообразию.	6	2	2	–	–	–	–	2
6. Экологические основы биогеографии.	6	2	2	–	–	–	–	2
7. Понятие об ареале	6	2	2	–	–	–	–	2
8. Флористические и фаунистические регионы земного шара.	15	4	5	–	1	–	–	5

9. Основные биомы суши, особенности их структуры и динамики.	18,65	6	6	–	1	–	–	5,65
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/33 Е</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	31,65
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>							

### Содержание дисциплины

#### **1. Сущность и субстрат жизни. Свойства живого. Уровни организации живой материи. Типы клеточной организации.**

##### **1. Введение в биоразнообразие и биогеографию.**

Понятие биоразнообразия. Предмет изучения биоразнообразия. Состояние биологического разнообразия на современном этапе. Понятие биогеографии. Основные задачи и направления современной биогеографии. Предмет изучения биогеографии. Место биогеографии в системе биологических и географических наук.

##### **2. Общие представления о биологическом разнообразии**

Понятие биоразнообразия. Уровни биоразнообразия.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\varepsilon$ -разнообразие. Классификация биоразнообразия. Инвентаризационное и дифференцирующее, таксономическое и типологическое, биохорологическое, структурное разнообразие.

##### **3. Количественные методы оценки биоразнообразия**

Понятие видового богатства. Индексы, применяемые для оценки биоразнообразия; предъявляемые к ним требования. Количественная оценка видового разнообразия. Индексы видового богатства ( $\alpha$ -разнообразие, индекс разнообразия Маргалеффа, индекс Менхиника. Индексы, основанные на относительном обилии видов: индекс Шеннона-Уивера, индекс Симпсона, Индекс Бергера – Паркера.

Количественные методы расчета бета-разнообразия: мера Уиттекера Мера Ратледжа, индекс Жаккара. индекс Серенсена – Чекановского.

Количественные методы расчета гамма-разнообразия. Расчет гамма-разнообразия (Д. Шульц и Р. Риклефс).

##### **14. Биологическое разнообразие живых организмов.**

Взаимоотношения основных царств живой природы: вирусы, прокариоты, протисты, растения, грибы, животные. Общая характеристика вирусов, их строение и механизмы размножения, основные вирусные заболевания. Прокариоты, возможные пути их происхождения. Строение прокариотической клетки. Микроорганизмы - возбудители болезней человека, животных, растений и грибов. Роль микроорганизмов в биогенном круговороте веществ на Земле.

##### Биоразнообразие растений

Система и основные группы водорослей, роль водорослей в экологических процессах.

Грибы и лишайники. Их характеристика, систематика, роль в природе.

Характеристика основных групп сосудистых растений. Мохообразные: основные признаки, классификация, чередование поколений. Псилофитовые, плауновые, хвощи. Папоротниковые: основные признаки, чередование поколений.

Семенные растения. Семя как новый орган размножения растений. Голосеменные растения: образование семени, строение голосеменных и основные систематические группы. Цветковые - покрытосеменные растения; образование семян; ткани и органы цветковых растений; цветков; характеристика однодольных и двудольных растений.

#### Биоразнообразии животных.

Система животного царства.

Простейшие, их многообразие и систематика, значение простейших для человека.

Многоклеточные животные и проблемы их происхождения. Основные уровни организации животных Организация губок. Кишечнополостные.

Первичноротые животные: основные группы червей (плоские, круглые, кольчатые); моллюски и их основные группы; членистоногие и их основные группы (ракообразные, многоножки, хелицеровые, насекомые). Паразитические животные, вредящие здоровью человека.

Вторичноротые животные и их многообразие, общие особенности типа организации. Олигомерные животные, иглокожие, полухордовые, хордовые.

Систематика низших хордовых и их эволюция. Особенности организации ланцетника, круглоротых, рыб.

Высшие хордовые. Выход позвоночных на сушу. Особенности организации и систематика амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих.

#### **5. Угрозы биоразнообразию.**

Категории охраны вида. Критерии значимости таксона для сохранения биоразнообразия. Негативное влияние человека на биоразнообразие. Причины вымирания видов. Прогнозы темпов вымирания таксонов. Мониторинг биоразнообразия.

Основные критерии создания ООПТ Понятие о ТООПТ, основные критерии выделения. Роль ООПТ в сохранении биоразнообразия.

#### **6. Экологические основы биогеографии**

Экологические факторы среды, их прямое и косвенное воздействие на организмы. Формообразующее влияние среды. Адаптивные типы, жизненные формы организмов. Биоценоз, биогеоценоз, экосистема. Фитоценоз, животное население. Границы биоценозов.. Динамика биоценозов. Флуктуации, степень их выраженности в различных биоценозах и в связи с колебаниями параметров природных режимов. Сукцессии Представление о дискретности и континуальности

#### **7. Понятие об ареале.**

Ареал как географическая характеристика вида и других систематических категорий. Границы ареалов и факторы их обуславливающие. Роль человека в формировании современных границ ареалов. Дизъюнктивные ареалы. Реликты, реликтовые ареалы.

#### **8. Флористические и фаунистические регионы земного шара.**

Флористическое и фаунистическое районирование суши. Флора, фауна, биота. Важнейшие методы флористических и фаунистических исследований. Общие закономерности изменения видового разнообразия по важнейшим градиентам среды. Понятие эндемизм, центры систематического разнообразия. Система флористического и фаунистического районирования су-

ши. Характеристика флористических царств и фаунистических областей. География культурных растений и домашних животных.

### 9. Основные биомы, особенности их структуры и динамики.

Основные биомы суши, особенности их структуры и динамики. Тундра. Лесотундра. Тайга. Смешанные леса. Широколиственные леса. Лесостепь. Степь. Пустыни. Полупустыни. Средиземноморские субтропические жестколистные леса и кустарники. Влажные экваториальные и тропические леса. Листопадные тропические леса. Саванны. Водные биомы.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Введение в биоразнообразие и биогеографию.	ОПК-1	ОПК-1.4	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
2. Общие представления о биологическом разнообразии	ОПК-1	ОПК-1.4	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации

				тации
3. Количественные методы оценки биоразнообразия.	ОПК-1	ОПК-1.4 ОПК-1.5	аудиторный	выступление на семинаре, подготовка презентации; выполнение практической работы
4. Биологическое разнообразие живых организмов	ОПК-1	ОПК-1.4 ОПК-1.5.	аудиторный внеаудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы тестирование
5. Угрозы биоразнообразию.	ОПК-1	ОПК-1.4 ОПК-1.5	аудиторный внеаудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы
6. Экологические основы биогеографии.	ОПК-1	ОПК-1.4 ОПК-1.5	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
7. Понятие об ареале	ОПК-1	ОПК-1.4	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
8. Флористические и фаунистические регионы земного шара.	ОПК-1	ОПК-1.4 ОПК-1.5	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации выполнение практической работы
9. Основные биомы суши, особенности их структуры и динамики.	ОПК-1	ОПК-1.4 ОПК-1.5	Аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации выполнение практической работы тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	5	Практическая работа №1 выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание подготовить материалы по систематике растений (отд. Голосеменные). Материалы студенты готовят в табличном виде.
		5	Практическая работа №2 выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание подготовить материалы по систематике покрытосеменные (отд. Покрытосеменные). Материалы студенты готовят в табличном виде.
		5	Практическая работа №3 выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание подготовить материалы по систематике животных (надкласс Рыбы). Материалы студенты готовят в табличном виде.
		5	Практическая работа № 4 выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание подготовить материалы по систематике животных (класс Птицы). Материалы студенты готовят в табличном виде.
		5	Практическая работа № 5 выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание подготовить материалы по систематике животных (класс Млекопитающие). Материалы студенты готовят в табличном виде.
		5	Практическая работа № 6 выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание рассчитать индексы оценки альфа-биоразнообразия (индексы Маргаллефа, Менхиника, Шеннона-Уивера, Симпсона, Бергера – Паркера).

			Количественные методы расчета бета-разнообразия: (индекс Жаккара, индекс Серенсена – Чекановского).
		5	Практическая работа № 7 «Биомное разнообразие». выполняется студентами индивидуально. Материалы студенты готовят в виде презентации
упление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	20	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	45	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

### Вопросы для тестирования

#### К теме 4. Биологическое разнообразие живых организмов

1. К какому отделу водорослей относятся представители хламидомонада, хлорелла, вольвокс, спирогира?

- а) Динофитовые водоросли (Dinophyta)
- б) Диатомовые водоросли (Bacillariophyta)
- в) Бурые водоросли (Phaeophyta)
- г) Зеленые водоросли (Chlorophyta)
- д) Эвгленовые водоросли Euglenophyta

Ответ: г

2. Представители какого класса отдела Моховидные имеют листостебельное строение?

- а) Класс Печеночники
- б) Класс Антоцеротовые
- в) Класс Мхи

Ответ: в

3. Для представителей какого отдела высших растений характерны следующие признаки: побеги членистого строения с функцией фотосинтеза; листья редуцированы, мутовчатого расположения. Клетки эпидермы пропитаны кремнеземом, хорошо развита механическая ткань, проводящая ткани (у некоторых – появляются сосуды); наличие спорангиофоров, собранных в стробилы?

- а) Моховидные (*Bryophyta*)
- б) Псилотовидные (*Psilotophyta*)
- в) Плауновидные (*Lycopodiophyta*)
- г) Хвощевидные (*Equisetophyta*)
- д) Папоротниковидные (*Polypodiophyta*)

- е) Голосеменные (*Gymnosperma*)
  - ж) Покрытосеменные (*Angiospermo*)
- Ответ: з*

4. Из приведенного списка выбрать основные характеристики подтипа Позвоночные, или Черепные (*Vertebrata*)

- а) Хорда заменена позвоночником
- б) Дыхательная система представлена жабрами или легкими
- в) Дыхание кожное, жаберное, легочное или трахейное
- г) Кровеносная система замкнута, представлена многокамерным сердцем
- д) У большинства развитие с метоморфозом

*Ответ: а,б,г*

5. Какие рыбы относятся к отряду Карпообразные (*CYPRINIFORMES*)?

- а) пикша, сайда, хек, минтай, путассу, налим
- б) сазан, лещ, карась, толстолобик, белый амур
- в) барракуда, лобан, пелингас
- г) семга, форель, нельма, омуль, хариус
- д) сардина, килька, хамса

*Ответ: б*

6. Из приведенного списка выбрать виды, относящиеся к отряду Чешуйчатые (*SQUAMATA*)

- а) гангский гавиал
- б) европейский хамелеон
- в) новозеландская гаттерия
- г) комодский варан
- д) тайпан

*Ответ: б,г,д*

**К темам 6-9. Флористические и фаунистические регионы земного шара. Понятие об ареале. Флористические и фаунистические регионы земного шара. Основные биомы суши, особенности их структуры и динамики.**

1. Флора это:

- а) Исторически сложившаяся в определённом географическом пространстве совокупность видов растений
- б) Богиня цветов и весны;
- в) Совокупность растительных формаций.
- г) Совокупность биомов

*Ответ: а*

2. Фауна это:

- а) Покровительница стад животных;
- б) Совокупность млекопитающих;
- в) Совокупность видов животных, обитающих на определённой территории.
- г) Совокупность биомов

*Ответ: в*

3. Раздел биогеографии, который устанавливает области распространения видов и особенности размещения их в пределах ареала называется:

- а) ареалогическая биогеография

- б) региональная биогеография
- в) историческая биогеография
- г) палеонтологическая биогеография

*Ответ: а*

Как называется область ареала с наибольшим числом видов данного рода?

- а) центром таксономического разнообразия
- б) центром происхождения данного таксона
- в) центром процветания данного таксона
- г) центром биоразнообразия

*Ответ: а*

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе

Один верный ответ – 1 балл.

Критерии оценки: – 25-30 баллов отлично;

20-24-балла – хорошо;

16-19 баллов – удовлетворительно;

15 баллов и менее – неудовлетворительно.

### **Перечень тем семинаров и презентаций**

#### **Тема «Биомное разнообразие»**

##### Биомы:

1. Тундра
2. Бореальные хвойные леса (Тайга)
3. Листопадные леса умеренной зоны
4. Саванны
5. Степи умеренной зоны.
6. Пустыни полярные
7. Пустыни горные
8. Пустыни аридные
9. Субтропические жестколистные леса и кустарники
10. Чапараль. Маквис
11. Тропические дождевые леса
12. Муссонные леса
13. Горные леса
14. Пресноводные экосистемы. Болота
15. Пресноводные экосистемы. Реки
16. Пресноводные экосистемы. Озера
17. Пресноводные экосистемы.
18. Морские экосистемы. Мангровые леса
19. Морские экосистемы. Коралловые рифы
20. Биомы горных областей (на конкретном примере)

### **Практические работы**

#### **Практическая работа №1 «Систематика отдела голосеменные (Pinophyta)»**

выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание подготовить материалы по систематике растений (отд. Голосеменные). Материалы студенты готовят в табличном виде.

Представители:

кл Саговниковые (цикадовые) (Cycadopsida)- 2 представителя (по выбору)

кл Гнетовые (Gnetopsida) (роды Вельвичия, Эфедра )- 2 представителя

кл. Гинкговые (Ginkgoopsida) - представитель

кл. Хвойные (Pinopsida)

пор. Араукаревые 2 представителя из разных родов (по выбору)

пор. Сосновые - 5 представителей разных родов, в т.ч. родов Тсуга и Кедр (по выбору)

пор. Подокарповые (Ногоплодниковые) 2 представителя разных родов (по выбору)

пор. Кипарисовые

сем. Таксодиевые (3 представителя родов Секвойя, Секвойдендрон, Метасеквойя)

сем Кипарисовые (2 представителя разных родов)

пор. Тиссовые (2 представителя разных родов)

**Практическая работа №2** «Систематика растений (отдел Покрытосеменные, или цветковые Magnoliophyta (Angiospermae))» выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание подготовить материалы по систематике покрытосеменные (отд. Покрытосеменные). Материалы студенты готовят в табличном виде.

Представители\*:

класс Двудольные (Magnoliophyta, или Angiospermae)

пор. Магнолииды ( Magnoliidae)

сем.Магнолиевые ( Magnoliaceae) - 1 вид (по выбору)

пор. Лавровые Laurales

сем. Лавровые Lauraceae -1 вид (по выбору)

пор. Нимфейные Nymphaeales

сем. Нимфейные, или кувшинковые Nymphaeaceae - 2 вида (по выбору), в

т.ч. представитель рода Виктория

ор. Лютиковые (Ranunculales)

сем. Лютиковые (Ranunculaceae ) - 2 вида (по выбору)

пор. Гвоздичные (Caryophyllales)

сем. Гвоздичные Caryophyllaceae) - 1 вид (по выбору)

пор. Буковые (Fagales)

сем. Буковые (Fagaceae) 1 вид (по выбору)

сем. Березовые (Betulaceae)- 1 вид (по выбору)

пор. Молочайные (Euphorbiales)

сем. Молочайные ( Euphorbiaceae) - 1 вид

пор. Розоцветные (Rosales)

сем. Розоцветные (Rosaceae) - 2 вида

пор. Бобовые (Fabales)

сем. Бобовые (Fabaceae) - 2 вида

пор. Аралиевые (Arales)

сем. Аралиевые (Araliaceae) - 2 вида  
 сем. Зонтичные ( Umbelliferae) - 2 вида  
 пор. Губоцветные (Lamiales)  
 сем. Губоцветные (Labiatae)- 1 вид  
 пор. Астровые (Asterales)  
 сем. Сложноцветные (Asteraceae) - 2 вида  
 класс Однодольные ( Liliopsida)  
 пор. Лилейные (Liliales)  
 сем. Лилейные (Liliaceae) - 1 вид  
 пор. Орхидные (Orchidaceae)  
 сем. Орхидные (Orchidaceae) - 1 вид  
 пор. Злаки (Poales)  
 сем. Злаки (Poaceae) - 2 вида  
 пор. Пальмы (Arecales)  
 сем. Пальмы (Arecaceae) - 1 вид

**Практическая работа №3** Систематика животных «надкласс Рыбы (PISCES)» выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание подготовить материалы по систематике животных (надкласс Рыбы). Материалы студенты готовят в табличном виде.

Представители:

Класс Хрящевые рыбы (CHONDRICHTHYES)

надотряд Акулы (Selachomorpha)

отряд Плащеносцеобразные (Chlamydoselachiformes) 1 вид

отряд Ламнообразные акулы (Lamniformes (Isuriformes) 1 вид

отряд Кархаринообразные, или пилозубые, акулы (Carcharhiniformes) 1 вид

отряд Катранообразные (Squaliformes)

надотряд Скаты (Batomorpha)

отряд Пилорылообразные скаты, или пилы-рыбы (Pristiformes) 1 вид

отряд Орлякообразные (хвостоклообразные) (Myliobatiformes) 1 вид

отряд Гньюсообразные (электрические скаты) (Torpediniformes) 1 вид

подкласс Цельноголовые (Holocephali)

отряд Химерообразные (Chimaeriformes) 1 вид

класс Костные рыбы (Osteichthyes)

Подкласс Лучеперые рыбы (Actinopterygii)

Надотряд Ганоидные (Ganoidomorpha)

отряд Осетрообразные (Acipenseriformes) – 2 вида

Костистые рыбы (Teleostei)

отряд Сельдеобразные (Clupeiformes)

отряд Лососеобразные (Salmoniformes) -

отряд Угреобразные (Anguilliformes)

отряд Карпообразные (Cypriniformes)

отряд Сомообразные (Siluriformes)

отряд Сарганообразные (Beloniformes)

отряд Трескообразные (Gadiformes)

отряд Кефалеобразные (Mugiliformes)

отряд Окунеобразные (Perciformes)  
отряд Камбалообразные (Pleuronectiformes)  
Подкласс Лопастеперые рыбы (Sarcopterygii)  
Надотряд кистеперые рыбы (Crossopterygimorpha)  
отряд Целакантообразные (Coelacanthiformes) – 1 вид  
надотряд Двоякодышащие рыбы (Dipneustomorpha)  
отряд Рогозубообразные, или однолегочные (Ceratodiformes) 1 вид  
отряд Двулегочнообразные (Lepidosireniformes) – 2 вида

**Практическая работа № 4** Систематика животных «класс Птицы (Aves)» выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание подготовить материалы по систематике животных (класс Птицы). Материалы студенты готовят в табличном виде.

Основную характеристику проводить на уровне отряда, по каждому отряду перечислить основные роды и несколько видов только с указанием их ареала.

отр. Пингвинообразные  
отр. Африканские страусы  
отр. Нандуобразные  
отр. Казуарообразные  
отр. Кивиобразные  
отр. Тинамуобразные  
отр. Поганкообразные  
отр. Буревестникообразные (трубконосые)  
отр. Пеликанообразные (веслоногие)  
отр. Аистообразные  
отр. Гусеобразные  
отр. Соколообразные  
отр. Курообразные  
отр. СOVOобразные  
отр. Кукушкообразные  
отр. Попугаеобразные  
отр. Воробьинообразные в этом отряде дать характеристику не менее 5 семейств (по выбору)

**Практическая работа № 5** Систематика животных «класс Млекопитающие (Mammalia)» выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание подготовить материалы по систематике животных (класс Млекопитающие). Материалы студенты готовят в табличном виде.

Представители

- 1 Подкласс Яйцекладущие (Prototheria) (дать характеристику на уровне подкласса, перечислить основных представителей)
2. Подкласс Сумчатые (Metatheria) (дать характеристику на уровне подкласса, перечислить основных представителей)
3. Подкласс Плацентарные (Eutheria)  
отр. Насекомоядные (Insectivora)  
отр. Рукокрылые (Chiroptera)

отр. Грызуны (Rodentia)  
 отр. Зайцеобразные (Lagomorpha)  
 отр. Хищные (Carnivora)  
 отр. Ластоногие (Pinnipedia)  
 отр. Китообразные (Cetacea)  
 отр. Парнопалые (Artiodactyla)  
 отр. Мозолоногие (Tylopoda)  
 отр. Непарнопалые (Perissodactyla)  
 отр. Хоботные (Proboscidea)  
 отр. Обезьяны (Primates)

### Практическая работа № 6

выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание рассчитать индексы оценки альфа-биоразнообразия

#### Количественная оценка биоразнообразия.

1. Расчет индексов альфа-разнообразия индексы Маргалекфа, Менхиника, Шеннона-Уивера, Симпсона, Бергера – Паркера):

Выборка 1		Выборка 2		Выборка 3	
Вид	Число особей на участке	Вид	Число особей на участке	Число особей на участке	Вид
1	15	1	20	1	12
2	10	2	14	2	15
3	80	3	10	3	60
4	55	4	8	4	45
5	14	5	23	5	32
6	20	6	16	6	6
7	8	7	12	7	22
8	12	8	45	8	25
9	20	9	32	9	35
10	17	10	28	10	38

2. Количественные методы расчета бета-разнообразия: (индекс Жаккара. индекс Серенсена – Чекановского).

Выборка 1			Выборка 2		
Вид	Число особей на участке 1	Число особей на участке 2	Вид	Число особей на участке 3	Число особей на участке 4
1	235	193	1	50	75
2	36	54	2	5	0
3	0	2	3	7	0
4	12	6	4	0	6

5	85	76	5	26	35
6	5	0	6	18	12
7	18	25	7	0	7
8	0	3	8	45	22
9	42	33	9	39	26
10	54	65	10	3	2

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Биоразнообразие с основами биогеографии» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Биоразнообразие с основами биогеографии» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
5	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> , <a href="https://spektr.kantiana.ru/">https://spektr.kantiana.ru/</a> .	Результаты всех форм контроля

#### Критерии оценивания

##### Критерии и шкала оценивания тестов:

Тест включает 30 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 26 баллов и более; *«хорошо»* – 21-25 баллов; *«удовлетворительно»* – 16-20 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0- 15 баллов.

##### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта.	Проблема раскрыта не	Проблема раскрыта.	Проблема раскрыта

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
	Отсутствуют выводы.	полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена автора-

ми самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.**

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	35
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	20
Тестирование	45

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-66	3
67-82	4
83-100	5

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Блинова, С. В. Биоразнообразие / С. В. Блинова, Е. В. Бибик. — Кемерово: КемГУ, 2018. — 54 с. — ISBN 978-5-8353-2216-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157489>
2. Луганская, И. А. Биогеография: методические указания к практическим занятиям / И. А. Луганская. — Персиановский: Донской ГАУ, 2020. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152567>.

### **Дополнительная литература:**

1. Артемьева, Е. А. Основы биогеографии животных: учебно-методическое пособие / Е. А. Артемьева. — Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 184 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/129747> для авториз. пользователей.
2. Биоразнообразие: методические указания / составитель И. А. Луганская. — Персиановский: Донской ГАУ, 2019. — 34 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134348>.
3. Биогеография: учебное пособие / составители Е. В. Устабаева [и др.]. — Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2016. — 48 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134469>.
4. Зоология: учебное пособие / составитель О. П. Мананкова. — Симферополь : КИПУ, 2016. — 52 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/125200>
5. Лузянин, С. Л. Биологическое разнообразие: учебное пособие / С. Л. Лузянин, С. В. Блинова. — Кемерово: КемГУ, 2013. — 300 с. — ISBN 978-5-8353-1258-0. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система.— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58333>.
6. Систематика растений (практический курс): учебно-методическое пособие / составитель О. А. Логвиненко. — Карачаевск: КЧГУ, 2018. — 104 с. — ISBN 978-5-8307-0555-4. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/162008>.
7. Шитиков, Д. А. География животных: учебное пособие / Д. А. Шитиков, А. В. Шариков, А. А. Мосалов. — Москва: МПГУ, 2014. — 256 с. — ISBN 978-5-4263-0138-2. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70048>

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Биоразнообразие с основами биогеографии» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);

- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Биоразнообразие с основами биогеографии» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

#### **Методические рекомендации к выполнению практических работ**

**Практическая работа №1-5** выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание подготовить материалы по темам:

Систематика отдела голосеменные Pinophyta»

«Систематика отдела Покрытосеменные, или цветковые Magnoliophyta (Angiospermae)»

Систематика животных (надкласс Рыбы).

Систематика животных «класс Птицы (Aves)»

Систематика животных «класс Млекопитающие (Mammalia)»

Материалы студенты готовят в табличном виде.

Систематическое положение	Краткая биология вида	Ареал	Роль в природе использование в хозяйстве
Отдел	Жизненная форма		Примечание:

Класс Порядок Семейство Род Вид	Внешнее строение Особенности развития	указывается при наличии информации Если имеется, указать категорию охраны
---	--	--

Исходными материалами для выполнения задания являются:

- литературные источники;
- интернет-ресурсы.

### Практическая работа № 6 Количественная оценка биоразнообразия

выполняется студентами в составе группы (2-3 человека), каждая из которых получает задание рассчитать индексы оценки альфа-биоразнообразия

#### Расчет индексов альфа-разнообразия

Выборка 1, Выборка 2, Выборка 3 соответствует условным сообществам 1, 2, 3 (например, 3 разных участка леса)

На примере выборки 1:

«Вид» - в таблице 1 обозначен цифрой, в заданиях он будет заменен конкретным видом, например,

1.	Белка
2.	Зяц-беляк
3.	.....

«Число особей на участке» - количество особей конкретного вида, отмеченного на участке (выборка 1)

#### Индекс Менхиника

	Выборка 1		Выборка 2		Выборка 3	
	Вид	Число особей на участке	Вид	Число особей на участке	Вид	Число особей на участке
	1	15	1	20	1	12
	2	10	2	14	2	15
	3	80	3	10	3	60
	4	55	4	8	4	45
	5	14	5	23	5	32
	6	20	6	16	6	6
	7	8	7	12	7	22
	8	12	8	45	8	25
	9	20	9	32	9	35
	10	17	10	28	10	38
сумма	S-10	N-251	S-10	N-208	S-10	N-290
$\sqrt{N}$		15,8		14,4		17,0
Индекс Менхиника		0,63		0,69		0,59

Вывод: видовое разнообразие уменьшается в представленных выборках в направлении – выборка 2 - выборка 1 - выборка 3

Индекс Маргалефа

	Выборка 1		Выборка 2		Выборка 3	
	Вид	Число особей на участке	Вид	Число особей на участке	Вид	Число особей на участке
	1	15	1	20	1	12
	2	10	2	14	2	15
	3	80	3	10	3	60
	4	55	4	8	4	45
	5	14	5	23	5	32
	6	20	6	16	6	6
	7	8	7	12	7	22
	8	12	8	45	8	25
	9	20	9	32	9	35
	10	17	10	28	10	38
	S-10	N-251	S-10	N-208	S-10	N-290
S-1	9		9		9	
ln N		5,52		5,33		5,66
Индекс Маргалефа		1,63		1,69		1,59

Вывод: видовое разнообразие уменьшается в представленных выборках в направлении – выборка 2 - выборка 1 - выборка 3

Индекс Шеннона

	Выборка 1					Выборка 2					Выборка 3				
	Вид	Число особей на участке $n_i$	$n_i/N = p_i$	$\ln p_i$	$p_i \ln p_i$	Вид	Число особей на участке $n_i$	$n_i/N_i = p_i$	$\ln p_i$	$p_i \ln p_i$	Вид	Число особей на участке $n_i$	$n_i/N = p_i$	$\ln p_i$	$p_i \ln p_i$
	1	15	0,06	-2,8	-0,17	1	20	0,09	-2,41	-0,22	1	12	0,04	-3,22	-0,13
	2	10	0,04	-3,9	-0,16	2	14	0,07	-2,66	-0,18	2	15	0,05	-2,99	-0,15
	3	80	0,32	-1,1	-0,35	3	10	0,05	-2,99	-0,15	3	60	0,21	-1,56	-0,33
	4	55	0,22	-1,51	-0,33	4	8	0,04	-3,22	-0,13	4	45	0,16	-1,83	-0,29
	5	14	0,05	-2,99	-0,15	5	23	0,11	-2,21	-0,24	5	32	0,11	-2,21	-0,24
	6	20	0,08	-2,52	-0,20	6	16	0,08	-2,53	-0,20	6	6	0,20	-1,61	-0,32
	7	8	0,03	-3,5	-0,11	7	12	0,06	-2,81	-0,17	7	22	0,08	-2,53	-0,20
	8	12	0,05	-2,99	-0,15	8	45	0,22	-1,51	-0,33	8	25	0,09	-2,41	-0,22
	9	20	0,08	-2,52	-0,20	9	32	0,15	-0,89	-0,13	9	35	0,12	-2,12	-0,28
	10	17	0,06	-2,8	-0,17	10	28	0,13	-0,89	-0,12	10	38	0,13	-2,04	-0,27
сумма	10					10			-22,12		10				
N		251			-1,99		208					290			
c					1,99					1,87					2,43

Вывод: Сравнивая 3 сообщества, представленные выборками 1, 2, 3, большее разнообразие

разие (на основе показателей числа видов и характера и распределения по обилию) показывает выборка 3

Индекс Симпсона

	Выборка 1					Выборка 2				
	Вид	Число особей на участке $n_i$	$n_i(n_i-1)$	$N(N-1)$	$\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$	Вид	Число особей на участке $n_i$	$n_i(n_i-1)$	$N(N-1)$	$\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$
	1	15	210	62750	0,003	1	20	380	43056	0,009
	2	10	906	62750	0,014	2	14	182	43056	0,004
	3	80	6320	62750	0,101	3	10	906	43056	0,021
	4	55	2970	62750	0,047	4	8	56	43056	0,001
	5	14	182	62750	0,003	5	23	506	43056	0,012
	6	20	380	62750	0,006	6	16	240	43056	0,006
	7	8	56	62750	0,001	7	12	132	43056	0,003
	8	12	132	62750	0,002	8	45	1980	43056	0,046
	9	20	380	62750	0,006	9	32	992	43056	0,023
	10	17	272	62750	0,004	10	28	756	43056	0,018
сумма	10					10				
N		251					208			
c					0,187					0,143
По мере увеличения D разнообразие уменьшается, доминирование вида (видов) усиливается										

## 2. Количественные методы расчета бета-разнообразия

Индекс Жаккара

	Выборка 1 (Сообщество А)		Выборка 2 (Сообщество Б)		Nab – число общих видов в сообществах А и В;
	Вид*	Na – число видов в сообществе А	Вид*	Nb – число видов в сообществе В	
1.	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
2.	<b>2</b>		<b>2</b>		
3.	<b>3</b>		<b>3</b>		
4.	<b>4</b>		<b>4</b>		
5.	<b>5</b>		<b>5</b>		
6.	<b>6</b>		<b>6</b>		
7.	<b>7</b>		<b>7</b>		
8.	<b>8</b>		<b>8</b>		
9.	<b>9</b>		<b>9</b>		
10.	<b>10</b>		<b>10</b>		
11.	<b>11</b>				

Вывод: значение 0,17 индекса Жаккарда показывает низкую степень общности 2-х выборок

Индекс Серенсена

	Выборка 1 (Сообщество А)		Выборка 2 (Сообщество Б)		Nab – число общих видов в сообществах А и В;
	Вид*	Na – число видов в сообществе А	Вид*	Nb – число видов в сообществе В	

1.	12	11	11	10	3
2.	13		12		
3.	14		13		
4.	15		14		
5.	16		15		
6.	17		16		
7.	18		17		
8.	19		18		
9.	20		19		
10.	21		20		
11.	22				

Вывод: значение 0,28 индекса Серенсена показывает низкую степень общности 2-х выборов

### **Практическая работа № 7 «Биомное разнообразие»**

Выполняется студентами индивидуально, представляется в виде презентации

Характеристику биомов (по выбору) дается по представленному ниже плану. Время 1 презентации – 20 – 25 минут

#### **Примерный план характеристики биома**

1. Географическое положение
2. Характеристика природных условий (климат, рельеф, почвы растительность и др.)
3. Представители флоры и фауны (видовое богатство, типичные представители, сопроводить фото)
4. Приспособления животных и растений к природным условиям
5. Пищевые цепи
6. Экологические проблемы и охрана природы
7. указать список использованных источников

Исходными материалами для выполнения задания являются:

- литературные источники;
- интернет-ресурсы.

#### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

#### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Биоразнообразие с основами биогеографии» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([ms-3.kantiana.ru](http://ms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Биоразнообразие с основами биогеографии» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Видеоэкология»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Волкова Ирина Игоревна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	7
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	13
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	17
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	18
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	18
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	25
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	26

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Видеоэкология».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Видеоэкология» является формирование у студентов знаний о психофизических и психологических основах зрительного восприятия, закономерностях формирования визуальной среды города; навыков оценки степени агрессивности визуальной среды.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с особенностями зрительного восприятия, теорией автоматии саккад;
- сформировать у студентов умения применять цветовые модели в ландшафтном дизайне, дизайне интерьера;
- сформировать у студентов навыки оценки психоэмоционального восприятия цвета, психофизической оценки агрессивных видимых полей, определения индивидуальных особенности зрительного восприятия;
- сформировать у студентов навыки решения конкретных задач (кейсов) по видеоэкологической оценке территории.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности	ПКС-8.1. Оценивает состояние и изменение компонентов природных и антропогенных систем ПКС-8.2. Выявляет региональные особенности проявления проблем в области экологии и природопользования ПКС-8.3. Разрабатывает мероприятия по оптимизации природопользования и охране окружающей среды	<b>Имеет представление</b> о визуальной среде как экологическом факторе. <b>Знает</b> основы и механизмы визуального восприятия окружающей среды; закономерности формирования комфортной визуальной среды. <b>Умеет</b> выявлять и оценивать негативные элементы визуальной среды (агрессивные визуальные поля, избытие прямых линий и др.), в том числе и на региональном уровне; разрабатывать мероприятия по оптимизации визуальной среды. <b>Владеет</b> методами оценки состояния визуальной среды.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Видеоэкология» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.08.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.02 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ем курсе в 6-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-8	–	Видеоэкология	Морское пространственное планирование Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Видеоэкология» составляет 3 зачетных единиц (108 академических часа).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>64,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>60</b>
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	36
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	43,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Понятие видеозкологии. История возникновения и развития. Актуальные проблемы видеозкологии.	8	2	2	–	–	–	–	4
Тема 2. Анатомия и физиология органа зрения. Движения глаз. Саккады.	11	4	2	–	1	–	–	4
Тема 3. Чувствительность зрительной системы. Восприятие цвета. Цветовые модели	33	6	14	–	1	–	–	12
Тема 4. Зрительные адаптации. Зрительное восприятие.	17	4	4	–	1	–	–	8
Тема 5. Гомогенная и агрессивная видимая среда.	38,75	8	14	–	1	–	–	15,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часа/33Е</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	–	<b>4</b>	–	<b>0,25</b>	<b>43,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Понятие видеозкологии. История возникновения и развития. Актуальные проблемы видеозкологии.**

**Тема 2. Анатомия и физиология органа зрения. Движения глаз. Саккады.** Строение зрительного анализатора. Поле зрения человека. Движения глаз. Типы движений глазного яблока (дрейф, тремор, саккада). Аккомодация. Нарушение зрения (близорукость, дальность зрения). Возрастные изменения. Тип движений глаз (П-образный, саккадический, оптокинети́ческий, дрейфовый, взрывной). Теория автоматии саккад.

**Тема 3. Чувствительность зрительной системы. Восприятие цвета. Цветовые модели** Сенсорный порог. Исторические этапы изучения цвета. Трехкомпонная теория цветового зрения. Свойства цвета (цветность, насыщенность, светлота). Цветовые модели (субтрактивная, аддитивная). Цветовой круг (цветовой круг Гёте, Ньютоновская цветовая триада, цветовой круг Иттена Иоганнес). Цветовые сочетания (комплементарное, триада, аналогич-

ное отдельно-комплементарное сочетание, тетрада, квадрат). Оценка психоэмоционального восприятия цвета. Применение цветовых моделей в дизайне интерьера, в ландшафтном дизайне, в дизайне одежды. Психологическое воздействие цвета на человека. Эффект утомления цветом. Психофизическая оценка агрессивных видимых полей. Определение индивидуальных особенностей зрительного восприятия. Определение коэффициента агрессивности.

**Тема 4. Зрительные адаптации. Зрительное восприятие.** Зрительные патологии. Адаптация. Виды сенсорной адаптации. Нормативные показатели освещения объектов. Хабикуация. Типы чувствительности глаза (световая, спектральная, контрастная, чувствительность к цветовому тону, чувствительность к цветовой насыщенности). Перцепция. Характеристики восприятия (константность, предметность, целостность, обобщенность перцептивного образа). Законы гештальтпсихологии. Оптические иллюзии.

**Тема 5. Гомогенная и агрессивная видимая среда.** Критерии при формировании визуальной среды. Гомогенная видимая среда Причины возникновения, Механизмы. Агрессивная видимая среда. Агрессивное видимое поле. Комфортная визуальная среда. Принципы формирования комфортной визуальной среды. Золотое сечение. Декоративные элементы. Колористика города.

Видеоэкологическая оценка территории. Оценка степени агрессивности визуальных полей городской среды. Определение коэффициента агрессивности визуальных полей вертикальных поверхностей фасадов зданий и сооружений.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания;

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности.

## Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Понятие видеоэкологии. История возникновения и развития. Актуальные проблемы видеоэкологии.	ПКС-8	ПКС-8.1	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 2. Анатомия и физиология органа зрения. Движения глаз. Саккады.	ПКС-8	ПКС-8.1	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 3. Чувствительность зрительной системы. Восприятие цвета. Цветовые модели	ПКС-8	ПКС-8.1 ПКС-8.2	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы
Тема 4. Зрительные адаптации. Зрительное восприятие.	ПКС-8	ПКС-8.1	аудиторный, внеаудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации;
Тема 5. Гомогенная и агрессивная видимая среда.	ПКС-8	ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3	аудиторный, внеаудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	10	Практическая работа №1 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание дать оценку психоэмоционального восприятия цвета, применить цветовые модели в дизайне интерьера, в ландшафтном дизайне, в дизайне одежды.
		10	Практическая работа №2 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание дать психофизическую оценку агрессивных видимых полей, определить индивидуальные особенности зрительного восприятия, определить коэффициент агрессивности
		10	Практическая работа № 3 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание выполнить видеоэкологическую оценку территории,
		10	Практическая работа № 4 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить степень агрессивности визуальных полей городской среды, определить коэффициент агрессивности визуальных полей вертикальных поверхностей фасадов зданий и сооружений.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	20	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	40	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

**Вопросы для тестирования**

К темам 1-2.

Тема 1. Понятие видеоэкологии. История возникновения и развития. Актуальные проблемы видеоэкологии.

Тема 2. Анатомия и физиология органа зрения. Движения глаз. Саккады

1. Какой тип движения глаз встречается у лиц у спокойных и флегматичных людей?
- а. дрейфовый тип
  - б. саккадический тип
  - в. взрывной тип
  - г. П-образный тип

Ответ: а

2. амплитуда саккад варьируется в интервале от:

- а. от 1'' до 10°
- б. от 1° до 15°
- в. от 30'' до 20°
- г. от 2'' до 15°

Ответ: г

К темам 3-4

Тема 3. Чувствительность зрительной системы. Восприятие цвета. Цветовые модели

Тема 4. Зрительные адаптации. Зрительное восприятие.

1. В аддитивной цветовой модели цвета получаются путём добавления к

- а) черному
- б) красному
- в) зелёному
- г) синему

Ответ: а

2. Аналоговые цвета стоят на цветовом круге:

- а) противопоставлены друг другу в цветовой гамме
- б) рядом и последовательно
- в) образуя квадрат на цветовом круге.

Ответ: б

К теме 5. Гомогенная и агрессивная видимая среда..

1. Гомогенные поля представляют собой:

- а. поля, состоящие из большого числа параллельных линий
- б. однообразные видимые поля с малой насыщенностью зрительными элементами.
- в. поля с большим числом однородных элементов

Ответ: б

Сопоставить виды моделей городской среды их содержанию:

1. содержательная модель	1. различает пространство в категориях целостности – связности и разделенности (ограниченности).
2. структурная модель	2. различает пространство в категориях значимости для человека
3. ценностная модель	3. выделение пространства при помощи признаков зонирования территории по характеру ее использования и функционирования

Ответ: 1-3, 2-1, 3- 2

## Перечень тем семинаров и презентаций

1. Актуальные проблемы видеоэкологии.
  - 1.1 возникновения и развития видеоэкологии
  - 1.2 прикладные задачи видеоэкологии
  - 1.3 Видимая среда как экологический фактор
    - Критерии качества городской среды
    - Характеристика визуальной среды обитания человека
    - Особенности взаимодействия человека с окружающей средой
    - Место как объект восприятия
    - Традиционные типы застройки: европейский, азиатский
    - Традиционные типы застройки: арабский, африканский,
    - Традиционные типы застройки: северо-американский, латиноамериканский.
2. Автоматия саккад как основа зрительного восприятия
  - 2.1 Строение зрительного анализатора
  - 2.2. Движения глаз.
  - 2.3 Теория автоматии саккад
3. Восприятие цвета. Цветовые модели
  - 3.1 Трехкомпонная теория цветового зрения
  - 3.2 Цветовые модели
  - 3.3 Психологическое воздействие цвета на человека
    - Особенности цветовых предпочтений у лиц разного возраста и пола.
    - Психология восприятия и дизайн среды
    - Зрительное восприятие формы и пространства
4. Зрительное восприятие.
  - 4.1 Типы чувствительности глаза
  - 4.2 Особенности зрительного восприятия
  - 4.3 Оптические иллюзии.
5. Гомогенная и агрессивная видимая среда.
  - 5.1 Гомогенная видимая среда
    - Гомогенная видимая среда города
    - Малые архитектурные формы
    - Гомогенные визуальные поля жилых помещений
    - Гомогенные визуальные поля производственных помещений
    - Гомогенные визуальные поля объектов туристско-рекреационного назначения
    - Гомогенные визуальные поля учебных заведений
  - 5.2 Агрессивная видимая среда
    - Социальные последствия агрессивной визуальной среды
    - Проблемы городского стресса. Понятие краудинга
    - Зрение в агрессивном поле
    - Причины ухудшения визуальной городской среды
  - 5.3 Комфортная визуальная среда
    - Принципы комфортного визуального восприятия среды
    - Роль озелененных пространств в оптимизации визуальной среды
    - Декоративные элементы

- Колористика города
- Архитектурная бионика
- Архитектурно-ландшафтное проектирование
- Геопластика
- Ленд-арт
- Пути улучшения качества визуальной среды

## **Практические работы**

**Практическая работа №1 «Психоэмоционального восприятия цвета»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание дать оценку психоэмоционального восприятия цвета, применить цветовые модели в дизайне интерьера, в ландшафтном дизайне, в дизайне одежды. Результаты выполненной работы обсуждаются на круглом столе, затем работа сдается преподавателю и оценивается им.

Исходными материалами для выполнения задания являются: раздаточный материал, включающий фотографии тематически объектов (цветовых моделей в интерьере, ландшафтном дизайне, дизайне одежды, цветовые решения в одежде на основе представленных аксессуаров), литературные источники; интернет-ресурсы

**Практическая работа №2 «Психофизическая оценка агрессивных видимых полей»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание дать психофизическую оценку агрессивных видимых полей, определить индивидуальные особенности зрительного восприятия, определить коэффициент агрессивности.

Результаты выполненной работы обсуждаются на круглом столе, затем работа сдается преподавателю и оценивается им.

Исходными материалами для выполнения задания являются: подборка фотографий тематических объектов (исторические архитектурные, современные архитектурные объекты, спальные (жилые) районы, производственные объекты, культурно-развлекательные объекты (здания), культурно-развлекательные объекты (парки), природные объекты (озера), природные объекты (море), природные объекты (горы), природные объекты (лес), природные объекты (луга)), литературные источники; интернет-ресурсы.

**Практическая работа №3 «Видеоэкологическая оценка территории»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание дать психофизическую оценку агрессивных видимых полей, определить индивидуальные особенности зрительного восприятия, определить коэффициент агрессивности. Результаты выполненной работы обсуждаются на круглом столе, затем работа сдается преподавателю и оценивается им.

Исходными материалами для выполнения задания являются: спутниковые снимки фрагментов территории с нанесенной сеткой для последующих расчетов (в электронном виде), таблица параметров оценки качества визуальной среды литературные источники; интернет-ресурсы.

**Практическая работа №4 «Оценка степени агрессивности визуальных полей городской среды»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека, каждая из которых получает задание выполнить видеоэкологическую оценку территории.

Результаты выполненной работы обсуждаются на круглом столе, затем работа сдается преподавателю и оценивается им.

Исходными материалами для выполнения задания являются: файлы объектов для расчета агрессивности видимых полей с нанесенной сеткой литературные источники; интернет-ресурсы.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Видеоэкология» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация, практическая работа);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний с помощью:

- тестирования

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Видеоэкология» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы в письменной форме (по билетам). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровня сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание. Результаты выполненной работы обсуждаются на круглом столе, затем работа сдается преподавателю и оценивается им.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> ,	Результаты всех форм контроля

## Критерии оценивания

### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 16 баллов и более; *«хорошо»* – 10-15 баллов; *«удовлетворительно»* – 6-9 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-5 баллов.

### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.**

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 00 балльная)
Выполнение практических работ	40
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	20
Тестирование	40

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-66	3
67-82	4
83-100	5

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### Основная литература

1. Городков, А. В. Экология визуальной среды : учебное пособие / А. В. Городков, С. И. Салтанова. — 2-е изд., доп. и перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1405-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4868>.

### Дополнительная литература

1. Черняева, Е. В. Основы ландшафтного проектирования и строительства: учебное пособие / Е. В. Черняева, В. П. Викторов. — Москва: МПГУ, 2014. — 220 с. — ISBN 978-5-4263-0149-8.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70047>.
2. Декоративное древоводство: учебное пособие. — Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2016. — 170 с. — ISBN 978-5-98076-201-8.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130783>.
3. Сокольская, О. Б. Специализированные объекты ландшафтной архитектуры: проектирование, строительство, содержание: учебное пособие/ О. Б. Сокольская, В. С. Теодоронский. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-1715-5. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56172>.
4. Сокольская, О. Б. Ландшафтная архитектура: озеленение и благоустройство территорий индивидуальной застройки: учебное пособие/ О. Б. Сокольская. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-3215-8.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система.—Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113392>.
5. Митягин, С. Д. Территориальное планирование, градостроительное зонирование и планировка территории: учебное пособие / С. Д. Митягин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-4050-4.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123672>.
6. Корниенко, С. В. Свет в архитектуре и градостроительстве: учебное пособие/ С. В. Корниенко. — Волгоград: ВолГТУ, 2018. — 114 с. — ISBN 978-5-9948-3049-9.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157239>.
7. Мураева, Н. А. Сенсорная система (зрительный анализатор): учебное пособие/ Н. А. Мураева, Т. С. Смирнова, В. А. Агеева. — Волгоград: ВолГМУ, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-9652-0574-5.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/141149>.

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Видеоэкология» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- открытые интернет-источники:
  - <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
  - <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по	Представляет результаты исследования по заданию в фор-

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	заранее установленным критериям	ме устного представления презентации
<b>Подведение итогов, рефлексия и оценка</b>	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Видеозкология» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности ма-

териала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

**Методические рекомендации к выполнению практических работ.**

**Практическая работа №1 «Психоэмоционального восприятия цвета»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание дать оценку психоэмоционального восприятия цвета, применить цветовые модели в дизайне интерьера, в ландшафтном дизайне, в дизайне одежды.

Исходными материалами для выполнения задания являются: раздаточный материал, включающий фотографии тематически объектов (цветовых моделей в интерьере, ландшафтном дизайне, дизайне одежды, цветовые решения в одежде на основе представленных аксессуаров), литературные источники; интернет-ресурсы.

Используя цветовой круг Иттена определить к какому типу цветового сочетания тонов из перечисленных ниже относятся тематические объекты, представленные на фотографиях в таблице 1.

Оценить уровень психоэмоционального восприятия тематических объектов по 5 - балльной шкале, где 1 балл – «не привлекательный» («не нравится»), 5 баллов – «привлекательный» («нравится»), Объяснить причины ранжирования тематических объектов, определить долю в оценке, приходящуюся на цветовое восприятие (%)

Таблица 1 Применение цветовых моделей

№ п/п	Тематический объект	тип цветового сочетания тонов	уровень психоэмоционального восприятия с комментариями/ доля в оценке, приходящаяся на цветовое восприятие тематического объекта (%)
	1. в интерьере 2. в ландшафтном дизайне 3. в дизайне одежды 4. в одежде на основе представленных аксессуаров		Оценка 3 Комментарии: объяснить, почему дана такая оценка..... 60%

Проанализировать полученные результаты.

**Практическая работа №2 «Психофизическая оценка агрессивных видимых полей»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание дать психофизическую оценку агрессивных видимых полей, определить индивидуальные особенности зрительного восприятия, определить коэффициент агрессивности.

Исходными материалами для выполнения задания являются: подборка фотографий тематических объектов (исторические архитектурные, современные архитектурные объекты, спальные (жилые) районы, производственные объекты, культурно-развлекательные объекты

(здания), культурно-развлекательные объекты (парки), природные объекты (озера), природные объекты (море), природные объекты (горы), природные объекты (лес), природные объекты (луга)), литературные источники; интернет-ресурсы.

Работа выполняется в 2 этапа:

1 этап – Определение вариабельности зрительного восприятия тематического объекта

2 этап – Определение коэффициента агрессивности

На 1 этапе используется метод опроса, результаты оценки привлекательности объектов с позиции зрительного восприятия заносятся в таблицу 2

Таблица 2 – Оценка привлекательности объектов с позиции зрительного восприятия (индивидуальные показатели)

№	Тема	Индивидуальная оценка привлекательности (метод опроса) (от 1 до 10)	Обоснование оценки)
1	Исторические архитектурные объекты (расставить в убывания баллов)		
2	Современные архитектурные объекты		
3	Спальные (жилые) районы		
4	Производственные объекты		
5	Культурно-развлекательные объекты (здания)		
6	Культурно-развлекательные объекты (парки)		
7	Природные объекты (озера)		
8	Природные объекты (море)		
9	Природные объекты (горы)		
10	Природные объекты (лес)		
11	Природные объекты (луга)		

На 2 этапе оценивается коэффициент агрессивности, результаты заносятся в таблицу 3

Таблица 3- Оценка привлекательности объектов с позиции зрительного восприятия (групповые показатели)

№	Тема	К-во испытуемых	Индивидуальная оценка привлекательности (метод опроса) (от 1 до 10)										среднее	К агр	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Исторические архитектурные объекты														
2	Современные архитектурные объекты														
4.	Спальные (жилые) районы														
5.	Производствен-														

	ные объекты													
6.	Культурно-развлекательные объекты (здания)													
7.	Культурно-развлекательные объекты (парки)													
8.	Природные объекты (озера)													
9.	Природные объекты (море)													
10.	Природные объекты (горы)													
11.	Природные объекты (лес)													
12.	Природные объекты (луга)													

Проанализировать полученные результаты. Объяснить причины ранжирования коэффициента агрессивности.

**Практическая работа №3 «Видеоэкологическая оценка территории»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание дать психофизическую оценку агрессивных видимых полей, определить индивидуальные особенности зрительного восприятия, определить коэффициент агрессивности.

Исходными материалами для выполнения задания являются: спутниковые снимки фрагментов территории с нанесенной сеткой для последующих расчетов (в электронном виде), таблица параметров оценки качества визуальной среды литературные источники; интернет-ресурсы.

Каждая группа получит свой объект – фрагмент территории с нанесенной сеткой для последующих расчетов. Оценка каждого квадрата проводится по методике, представленной в таблице 4.

Таблица 4 - Параметры оценки качества визуальной среды

<b>Архитектурные параметры</b>	Количество однотипных элементов	Более 5 одинаковых элементов рядом	1
		Отсутствие одинаковых элементов	2
		Менее 5 одинаковых элементов рядом	3
	Этажность	Выше 9 этажей	1
		6-9 этажей	2
		До 5 этажей	3
	Цветовая гамма	Наличие большего количества негармоничных цветов	1
		Большие поверхности одного цвета, негармонизирующего со средой,	2
		Гармоничное сочетание цветов	3
	Форма (силуэт)	Плоский силуэт, длинные прямые горизонтальные линии	1

		Плоский силуэт с включением архитектурных элементов, кривых линий и острых углов	2
		Разнообразие силуэтов, кривых линий и острых углов	3
<b>Экологические параметры</b>	Наличие зеленых насаждений	Менее 50%	1
		51-70%	2
		Более 70%	3
	Тип зеленых насаждений	Газоны, кустарниковые бордюры, хаотично расположенные отдельные древесно-кустарниковые группы	1
		Лесопарковые зоны с древесно-кустарниковой растительностью	2
		Скверы с клумбами и древесно-кустарниковыми группировками	3
	Наличие водных объектов	Отсутствуют	1
		Менее 50%	2
		Более 51%	3
	<b>Территориально-планировочные параметры</b>	Плотность застройки	Более 70%
51-70%			2
Менее 50%			3
Функциональные зоны		пустыри, гаражи, сараи	1
		жилые кварталы, промышленная застройка	2
		«зеленые» территории	3
степень расчлененности территории дорожно – транспортной сетью		отсутствует	1
		менее 50 %	2
		Более 51 %	3

Полученные показатели по каждому квадрату ранжируются по уровням качества визуальной среды (таблица 5).

Таблица 5 - Ранжирование показателей качества визуальной среды

Уровень	Баллы
1	0-15
2	16-24
3	25-30

Провести анализ результатов:

определить, какая доля территории (модельного участка) относится к соответствующему уровню качества визуальной среды. Предложить рекомендации по улучшению качества визуальной среды модельного участка.

**Практическая работа №4 «Оценка степени агрессивности визуальных полей городской среды»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание выполнить видеоэкологическую оценку территории.

Исходными материалами для выполнения задания являются: файлы объектов для расчета агрессивности видимых полей с нанесенной сеткой литературные источники; интернет-ресурсы.

Оценка проводится с применением методики определения агрессивности видимых полей через расчетный коэффициент универсальна для вертикальных, горизонтальных и наклонных поверхностей. Результаты занести в таблицу 6:

Таблица 6 - Расчет агрессивности видимых полей проводится на вертикальных поверхностях фасадов.

№ объекта (в названии файла)	общее к-во ячеек ( $\Sigma H$ )	К-во ячеек с двумя и более одина- ковыми видимы- ми элементами ( $H_{п}$ )	коэффициент агрессивности ви- зуальной среды ( $K_{agr}$ )	уровень агрес- сивности визуальной среды
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				

Проанализировать полученные результаты.

**Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к рубежному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интер-

нет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Видеоэкология» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Видеоэкология» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Высшая математика с основами математической статисти-  
стики»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** старший преподаватель кафедры географии океана, Килесо Александр Владимирович; доцент кафедры математического моделирования и информационных систем, к.ф.-м.н., Кащенко Николай Михайлович;

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.032021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
1.1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.....	4
1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю). .....	9
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.....	9
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	12
4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	14
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	16
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	17
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	17
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	19
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	19

## 1. Пояснительная записка.

**1.1. Наименование дисциплины (модуля)** – «Высшая математика с основами математической статистики».

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

**Целью освоения дисциплины** «Высшая математика с основами математической статистики» является знакомство с основными понятиями и методами исследования современной математики и математической статистики, необходимых для применения их в естественно-научных исследованиях. ; подготовка студента к самостоятельному изучению тех разделов современной математики, которые могут потребоваться дополнительно в его практической и научно-исследовательской работе.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование умений корректной математической постановки прикладной задачи, анализа данных с применением количественных методов, а также построения простейших математических моделей;
- подготовка студента к самостоятельному изучению тех разделов современной математики, которые могут потребоваться дополнительно в его практической и научно-исследовательской работе.
- сформировать у студентов навыки решения конкретных задач

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Использует базовые знания математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> о значимости математической составляющей в естественнонаучном образовании и о роли и месте математики в профессиональной деятельности. <b>Знает</b> математические теории и методы, лежащие в основе математических моделей. <b>Владеет</b> математическим аппаратом, используемым при решении задач естественнонаучного содержания. <b>Умеет</b> выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов и явлений.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Высшая математика с основами математической статистики» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.04.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 1-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	–	Высшая математика с основами математической статистики	Физика Химия Биология Геология с основами геоморфологии Общая океанология Учебная практика

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Высшая математика с основами математической статистики» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>68,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>96</b>
в т. числе:	
Лекции	32
Практические занятия	32
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	39,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						Промежуточная аттестация (ИКР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Алгебраические уравнения и комплексные числа. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Исследование и решение с помощью определителей.	7,75	2	2	–	–	–	–	–	3,75
Тема 2. Системы координат на плоскости и в пространстве. Основные и простейшие задачи аналитической геометрии. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Приложения векторного исчисления.	7	2	2	–	–	–	–	–	3
Тема 3. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Линии второго порядка. Канонические уравнения. Понятие о поверхностях второго порядка.	7	2	2	–	–	–	–	–	3
Тема 4. Понятие функции, способы задания. Основные элементарные функции и их свойства. Предел функции. Предел числовой последовательности. Понятие числового ряда. Непрерывность функции, точки разрыва.	8	2	2	–	1	–	–	–	3
Тема 5. Производная и дифференциал. Основные правила и формулы дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функций и построение графиков. Приближенное решение уравнений и систем.	11	4	4	–	–	–	–	–	3
Тема 6. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица простейших неопределенных интегралов. Общие приемы и методы интегрирования. Интегрирование некоторых классов функций.	12	4	4	–	–	–	–	–	4
Тема 7. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	12	4	4	–	–	–	–	–	4

Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление определенных интегралов.								
Тема 8. Понятие функции нескольких переменных. Непрерывность. Частные производные и полный дифференциал. Экстремум функции нескольких переменных.	13	4	4	–	1	–	–	4
Тема 9. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия. Методы интегрирования основных типов дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	13	4	4	–	1	–	–	4
Тема 10. Основные понятия теории вероятностей. События и их вероятности. Теоремы о сложении и умножении вероятностей. Условная вероятность. Формула Пуассона. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотности вероятности. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.	8	2	2	–	–	–	–	4
Тема 11. Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборки. Статистические гипотезы. Дисперсионный анализ.	9	2	2	–	1	–	–	4
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/3 ЗЕ</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>							

### Содержание дисциплины

Тема 1. *Аналитическая геометрия. Векторная и линейная алгебра.*

Метод координат. Системы координат. Уравнения линий на плоскости. Прямая. Кривые второго порядка. Линии и поверхности в пространстве. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Определители, их свойства и методы вычисления. Системы линейных алгебраических уравнений. Методы их решения.

Тема 2. *Дифференциальное и интегральное исчисление*

Функция одной переменной. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции. Предел функции. Теоремы о пределах функции. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точки разрыва. Производная и дифференциал функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные высших порядков. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Выпуклость и вогнутость функции. Функция нескольких переменных. Частные производные. Дифференциал функции

двух переменных. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла.

*Тема 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения*

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения (однородные и неоднородные). Примеры приложения дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники.

*Тема 4. Элементы теории вероятностей и математической статистики*

Комбинаторные формулы. Случайный эксперимент, элементарные исходы, события. Вероятностное пространство. Случай конечного или счетного числа исходов. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Непрерывное вероятностное пространство. Формулы сложения вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Случайная величина, распределенная по закону Бернулли. Асимптотические формулы для формулы Бернулли. Дискретные случайные величины. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия случайной величины. Непрерывные случайные величины. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратичное отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по её выборке (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность. Совместное распределение двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера. Задачи статистической проверки гипотез. Проверка статистической гипотезы о математическом ожидании нормального распределения при известной дисперсии.

Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Проверка статистической значимости выборочного коэффициента корреляции.

*Тема 5. Производная и дифференциал.*

Основные правила и формулы дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функций и построение графиков. Приближенное решение уравнений и систем.

*Тема 6. Неопределенный интеграл и его свойства.*

Таблица простейших неопределенных интегралов. Общие приемы и методы интегрирования. Интегрирование некоторых классов функций.

*Тема 7. Определенный интеграл.*

Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление определенных интегралов.

*Тема 8. Понятие функции нескольких переменных.*

Непрерывность. Частные производные и полный дифференциал. Экстремум функции нескольких переменных.

*Тема 9. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.*

Основные понятия. Методы интегрирования основных типов дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

*Тема 10. Основные понятия теории вероятностей.*

События и их вероятности. Теоремы о сложении и умножении вероятностей. Условная вероятность. Формула Пуассона. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотности вероятности. Математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение.

*Тема 11. Основные понятия математической статистики.*

Генеральная совокупность и выборки. Статистические гипотезы. Дисперсионный анализ.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Алгебраические уравнения и комплексные числа. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Исследование и решение с помощью определителей.	ОПК-1	ОПК-1.1.	аудиторный	выполнение практической работы

Тема 2. Системы координат на плоскости и в пространстве. Основные и простейшие задачи аналитической геометрии. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Приложения векторного исчисления.	ОПК-1	ОПК-1.1.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 3. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Линии второго порядка. Канонические уравнения. Понятие о поверхностях второго порядка.	ОПК-1	ОПК-1.1.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 4. Понятие функции, способы задания. Основные элементарные функции и их свойства. Предел функции. Предел числовой последовательности. Понятие числового ряда. Непрерывность функции, точки разрыва.	ОПК-1	ОПК-1.1.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 5. Производная и дифференциал. Основные правила и формулы дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функций и построение графиков. Приближенное решение уравнений и систем.	ОПК-1	ОПК-1.1.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 6. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица простейших неопределенных интегралов. Общие приемы и методы интегрирования. Интегрирование некоторых классов функций.	ОПК-1	ОПК-1.1.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 7. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближен-	ОПК-1	ОПК-1.1.	аудиторный	выполнение практической работы

ное вычисление определенных интегралов.				
Тема 8. Понятие функции нескольких переменных. Непрерывность. Частные производные и полный дифференциал. Экстремум функции нескольких переменных.	ОПК-1	ОПК-1.1.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 9. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия. Методы интегрирования основных типов дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	ОПК-1	ОПК-1.1.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 10. Основные понятия теории вероятностей. События и их вероятности. Теоремы о сложении и умножении вероятностей. Условная вероятность. Формула Пуассона. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотности вероятности. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.	ОПК-1	ОПК-1.1.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 11. Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборки. Статистические гипотезы. Дисперсионный анализ.	ОПК-1	ОПК-1.1.	аудиторный	выполнение практической работы

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практические работы выполняется студентами индивидуально. Необходимо правильно решил предложенные задания, подробно описывая ход решения.

**Практические работы**

**Контрольная работа №1. Тема «Элементы аналитической геометрии»**

1. Найти уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $2x-y-1=0$  и  $3x-y+4=0$  параллельно прямой  $4x+2y-13=0$ .
2. В треугольнике с вершинами в точках  $A(1;3)$ ,  $B(4;-1)$ ,  $C(-1;1)$  найти угол между высотой  $AD$  и медианой  $AM$ ; уравнение стороны  $AB$ .
3. Построить кривые по заданным уравнениям

a)  $(x-2)^2+(y-3)^2=9$     b)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{81} = 1$     c)  $\frac{x^2}{49}-\frac{y^2}{25}=1$     d)  $y^2=9x$ .

**Контрольная работа № 2. «Системы линейных алгебраических уравнений. Методы их решения»**

1. Решить систему с помощью определителей, при этом определитель системы вычислить разложением по первой строке, а остальные определители этой системы – по схеме треугольника:

$$\text{угольника: } \begin{cases} x + 2y + 3z - 6 = 0, \\ 4x + y + 4z - 9 = 0, \\ 3x + 5y + 2z - 10 = 0. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x - y + z - 1 = 0, \\ x + y - z - 2 = 0, \\ 5x + y - z - 7 = 0. \end{cases}$$

### Контрольная работа №3. Тема «Пределы»

Найти пределы функций:

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 10x - 5}{x^3 + 3x}$  . 2.  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3 + 7x^2 + 15x + 9}{x^3 + 8x^2 + 21x + 18}$  . 3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sqrt{x+4} - 2}$  . 4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+1}{4x-3} \right)^x$  . 5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-3} \right)^x$  .

### Контрольная работа № 4. Тема «Производная»

1. Найдите производную функции  $f(x) = \frac{x^4}{4} + 3x^2 - 6$  .
2. Найдите производную сложной функции  $f(x) = (2x+1)^2$  .
3. Концентрация раствора изменяется с течением времени по закону  $C = \frac{100t}{1+5t}$  . Найдите скорость растворения в момент времени 10 мин.
4. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sqrt{x} + 5$  в точке с абсциссой  $x_0=2$ .
5. Вычислить приближенно  $(1,025)^{10}$

### Контрольная работа № 5. Тема «Неопределенный интеграл»

1. Вычислить интеграл  $\int (4x^3 + 3x + 2) dx$  способом непосредственного интегрирования.
2. Вычислить интеграл  $\int (x^2 + 1)^8 dx$  подстановкой.
3. Вычислить интеграл  $\int x e^x dx$  методом интегрирования по частям.

### Контрольная работа № 6. Тема «Определенный интеграл»

1. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 (x^2 - 6x)$
2. Найти площадь фигуры, ограниченной осью абсцисс и графиком функции  $f(x) = -x^3 + 5x$
3. Вычислить длину дуги  $y = \ln \cos x$  между точками  $x=0$  и  $x = \frac{\pi}{4}$
4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + x + 1$ ;  $y = 2x + 3$

### Контрольная работа № 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши.

1. Решить дифференциальное уравнение  $y' = y^2 x$ ,  $y(0) = 1$
2. Решением дифференциального уравнения второго порядка  $y'' + 2y' - 15y = 0$  является
  - а)  $y = C_1 e^{-5x} + C_2 e^{3x}$
  - б)  $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{-3x}$
  - в)  $y = C_1 e^{-5x} + C_2 e^{-3x}$
  - г)  $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{3x}$
3. Решением дифференциального уравнения первого порядка  $y' = x y^3$  является
  - а)  $-\frac{1}{2y^2} = \frac{x^2}{2} + C$
  - б)  $-\frac{2}{y^2} = \frac{x^2}{2} + C$
  - в)  $\frac{1}{2y^2} = \frac{x^2}{2} + C$
  - г)  $-\frac{1}{4y^4} = \frac{x^2}{2} + C$
4. Уравнение  $y' + y^3 x = 0$  является дифференциальным уравнением

- а) 1-го порядка б) 2-го порядка в) 3-го порядка г) 4-го порядка

**Контрольная работа №8. Тема «Комбинаторика. Элементы теории вероятностей»**

- При игре в кости вероятность события «выпадение двух или четырёх очков» равна  
а)  $1/2$  б)  $1/3$  в)  $1/4$  г)  $1/6$
- Вероятность того, что из ящика с пятью красными и тремя синими пуговицами из двух случайно вынутых хотя бы одна будет красной равна а)  $5/8$  б)  $15/28$  в)  $25/28$  г)  $1/5$
- Вероятность того, что в группе из 9 случайно выбранных детей будет ровно три мальчика равна а)  $21/128$  б)  $1/3$  в)  $11/128$  г)  $1/8$
- Вероятность того, что случайно выбранное однозначное натуральное число будет больше 7 равна а)  $2/9$  б)  $1/5$  в)  $7/10$  г)  $1/7$
- Вероятность того, что произойдёт событие А или событие В равна  
а)  $P(A) + P(B)$  б)  $P(A) + P(B) - P(AB)$   
в)  $P(AB)$  г)  $P(A|B)$
- Вероятность того, что произойдёт событие А, не может быть равна  
а) 0 б) 1,01 в) 0,5 г) 1
- Для величины  $x$  получили результаты:

х (значения)	3	4	5	6
п (частоты)	1	3	4	2

Вычислить  $M(x)$ ,  $D(x)$ ,  $\sigma(x)$ ,  $a(x)$ ,  $m(x)$ .

**Контрольная работа №9. Тема «Элементы математической статистики»**

Вариант 1.

- Для величины  $x$  вычислить точечную оценку  $M(x)$ ,  $D(x)$  и среднеквадратичного отклонения.

х (значения)	3	4	5
п (частоты)	5	13	9

- Для величины  $y$  п найти доверительный интервал для  $M(y)$  с надежностью 0,95

у (значения)	1	2	3
п (частоты)	2	14	23

- Для величин  $x$  и  $y$  получили  $r = 0,77$  при  $n = 11$ . Является ли значимой по уровню значимости 0,05 корреляция.
- Что такое генеральная совокупность.
- Что такое случайная выборка.

**4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Высшая математика с основами математической статистики» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию ме-

тодики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольной работы).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Высшая математика с основами математической статистики» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практические работы выполняется студентами индивидуально. Необходимо правиль-	Выполнение практической работы

		но решил предложенные задания, подробно описывая ход решения	
2	зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://spektr.kantiana.ru/">https://spektr.kantiana.ru/</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания практических работ:

*оценка «зачтено»* выставляется студенту, если выполнены все практические задания;  
*оценка «не зачтено»* ставится в противном случае.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	зачтено/не зачтено

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	суммарный показатель
100	100

#### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 90	не зачтено
90-100	зачтено

### 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

#### Основная литература:

1. Анкилов, А. В. Высшая математика : учебное пособие : в 2 частях / А. В. Анкилов ; под редакцией П. А. Вельмисова. — 4-е изд. — Ульяновск : УлГТУ, 2017 — Часть 1 — 2017.

- 150 с. — ISBN 978-5-9795-1747-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165101>
2. Анкилов, А. В. Высшая математика : учебное пособие : в 2 частях / А. В. Анкилов. — 4-е изд. — Ульяновск : УлГТУ, 2017 — Часть 2 — 2017. — 272 с. — ISBN 978-5-9795-1748-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165102>

#### Дополнительная литература:

1. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учеб. пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М.: АСТ: Астрель, 2010. – 558 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, УБ, ч.з.Н3)
2. Кувайскова, Ю. Е. Статистические методы прогнозирования : учебное пособие / Ю. Е. Кувайскова. — Ульяновск : УлГТУ, 2019. — 197 с. — ISBN 978-5-9795-1826-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165092>

### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Высшая математика с основами математической статистики» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).

### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

#### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно	Собирает и систематизирует информацию по теме

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	руководит его исследовательской деятельностью	
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.**

Творческая составляющая обучения математике заключается в умении решать задачи. По каждой теме предусмотрено самостоятельное решение определённого числа задач. Именно в самостоятельном решении задач, прежде всего, заключается подготовка к контрольным работам. Хотя конечно, перед контрольной работой следует также повторить формулы, определения и формулировки теорем, использованные при решении задач, задаваемых на дом.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической

оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций по оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Высшая математика с основами математической статистики» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (<https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Высшая математика с основами математической статистики» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «География»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Белов Николай Сергеевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	11
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	19
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	23
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	23
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	23
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	29
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	29

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «География».

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

Целью освоения дисциплины «География» является изучение взаимодействия атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы, установление глобальных, региональных черт географической оболочки, изучение закономерностей оболочки, ее структуры, динамики, методов исследования, а так же сложной системы взаимодействия географической среды и общества..

#### **Задачи дисциплины:**

- ознакомить студентов с системой географических наук, развитием географии;
- ознакомить студентов с географической оболочкой и ее компонентами - атмосферой, гидросферой, биосферой;
- сформировать у студентов умения анализировать свойства географической оболочки и законы, которым она подчиняется в своем развитии;
- сформировать у студентов представлений о методике и методологии географической науки.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Использует базовые знания математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических ис-	<b>Имеет</b> представление: о целостном, многообразном и динамично изменяющемся мире, взаимосвязи природы, населения и хозяйства на всех территориальных уровнях, географических аспектах глобальных проблем человечества и путях их решения, методах изучения географического пространства, разнообразии его объектов и процессов. <b>Знает</b> происхождение, строение, движения, свойства Земли и их географические следствия; структуру географической оболочки, состав и свойства ее основных частей, общие географические закономерности ее развития и функционирования; экологические проблемы, возникающие в географической оболочке. <b>Умеет</b> объяснять основные при-

		<p>следований в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК-1.4. Использует знания биологии, биоразнообразия и биогеографии для решения задач в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования</p>	<p>родные явления, происходящие в сферах географической оболочки; объяснять взаимосвязи между компонентами географической оболочки и процессами, происходящими в ней.</p> <p><b>Владеет</b> разными источниками географической информации и имеет навыки их реферирования.</p>
--	--	--	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «География» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.04.03) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 1-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	–	География	<p>Биоразнообразие с основами биогеографии</p> <p>Климаты Земли</p> <p>Гидрология суши</p> <p>Геология с основами геоморфологии</p> <p>Геодезия и пространственные исследования</p> <p>Общая океанология</p> <p>Геохимия и геофизика окружающей среды</p> <p>Ландшафтоведение</p> <p>Почвоведение с основами географии почв</p>

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Геоэкология и устойчивое развитие» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>68</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>64</b>
в т. числе:	
Лекции	32
Практические занятия	32
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	39,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	экзамен

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. История географической науки.	5,25	2	2	–	0,25	–	–	–	1
2. Строение Солнечной системы.	6,25	2	2	–	0,25	–	–	–	2
3. Внутреннее строение Земли.	6,25	2	2	–	0,25	–	–	–	2

4. Атмосфера. Погода и климат.	6,25	2	2	–	0,25	–	–	2
5. Материковые воды.	9	3	3	–	1	–	–	2
6. Формы земной поверхности.	10,25	3	3	–	0,25	–	–	4
7. Физическая география материков и океанов.	10,25	3	3	–	0,25	–	–	4
8. Физическая география России.	10,25	3	3	–	0,25	–	–	4
9. География Калининградской области.	10,25	3	3	–	0,25	–	–	4
10. Эволюция географической оболочки.	10,25	3	3	–	0,25	–	–	4
11. Рациональное использование природных ресурсов и охрана природы.	11,25	3	3	–	0,25	–	–	5
12. Комплексный физико-географический профиль.	12,15	3	3	–	0,5	–	–	5,65
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/3 ЗЕ</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	<b>39,65</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен, курсовая работа</b>							

### Содержание дисциплины

#### Тема № 1. История географической науки

Географические идеи древнего мира. География средневековья. Великие географические открытия. Расцвет географической науки. География новейшего времени.

#### Тема № 2. Строение Солнечной системы

Планеты и законы обращения. Орбитальные характеристики планет. Приливные взаимодействия. Солнце. Основные характеристики. Движение Солнца по эклиптике.

#### Тема № 3. Внутреннее строение Земли

Основные характеристики планеты. Модель Буллена. Земная кора.

#### Тема №4. Атмосфера. Погода и климат

Понятие об атмосфере. Нагревание атмосферы. Атмосферное давление. Ветры и их происхождение. Водяные пары в атмосфере. Атмосферные осадки. Воздушные массы. Циклоны и антициклоны. Атмосферные фронты. Погода и климат.

#### Тема № 5. Материковые воды

Понятие о гидросфере. Современные представления о Мировом круговороте воды. Подземные воды. Реки. Использование рек. Каналы. Водохранилища. Озера. Болота. Ледники.

#### Тема № 6. Формы земной поверхности

Понятие о рельефе. Равнины, низменности, возвышенности, плоскогорья. Горы, горные страны и нагорья. Природные комплексы.

Тема № 7. Физическая география материков и океанов

Африка. Австралия и Океания. Антарктида. Южная Америка. Северная Америка. Евразия. Океаны: Тихий океан; Атлантический океан; Индийский океан; Северный Ледовитый океан.

Тема № 8. Физическая география России

Географическое положение. Границы России. Рельеф, геологическое строение. Полезные ископаемые. Климат. Моря, омывающие Россию. Внутренние воды и водные ресурсы России. Водохранилища России. Озера России. Подземные воды. Ледники. Многолетняя мерзлота. Болота. Рациональное использование и охрана вод. Природные комплексы России. Природные зоны. Почвы, земельные и лесные ресурсы России.

Тема № 9. География Калининградской области

Географическое положение. Рельеф. Климат. Водные и земельные ресурсы. Почвы. Растительный и животный мир. Минеральные ресурсы. Геологическое строение региона. Четвертичные отложения.

Тема № 10. Эволюция географической оболочки

Эволюция географической оболочки. Первичная, вторичная и третичная атмосферы. Фотолит.

Тема № 11. Рациональное использование природных ресурсов и охрана природы

Современное состояние природопользования. Составные части рационального природопользования. Роль географической науки в рациональном природопользовании и охране окружающей природной среды. Особо охраняемые природные территории России. Изменение природных комплексов России под влиянием антропогенной деятельности. Опасные природные явления и предупреждение их действий. Окружающая среда и здоровье человека. Географическое прогнозирование и его значение.

Тема № 12. Комплексный физико-географический профиль

На лекции рассматривается пример составления комплексного физико-географического профиля. Физико-географический профиль – графическая модель организации географической оболочки вдоль определенной линии.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. История географической науки.	ОПК-1	ОПК-1.1.	аудиторный внеаудиторный	подготовка презентации
2. Строение Солнечной системы.	ОПК-1	ОПК-1.1.	аудиторный внеаудиторный	подготовка презентации сдача номенклатуры подготовка практической работы
3. Внутреннее строение Земл.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	аудиторный внеаудиторный	подготовка презентации сдача номенклатуры подготовка практической работы
4. Атмосфера. Погода и климат.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	аудиторный внеаудиторный	подготовка презентации сдача номенклатуры подготовка практической работы
5. Материковые воды.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	аудиторный внеаудиторный	подготовка презентации сдача номенклатуры

				туры подготовка практической работы
6. Формы земной поверхности.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	аудиторный внеаудитор- ный	подготовка пре- зентации сдача номенкла- туры подготовка практической работы
7. Физическая география материков и океанов.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.4.	аудиторный внеаудитор- ный	подготовка пре- зентации сдача номенкла- туры подготовка практической работы
8. Физическая география России.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.4.	аудиторный внеаудитор- ный	подготовка пре- зентации сдача номенкла- туры подготовка практической работы
9. География Калинин-градской области.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.4.	аудиторный внеаудитор- ный	подготовка пре- зентации сдача номенкла- туры подготовка практической работы
10. Эволюция географической оболочки.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3. ОПК-1.5.	аудиторный внеаудитор- ный	подготовка пре- зентации сдача номенкла- туры подготовка практической работы
11. Рациональное использование природных ресурсов и охрана природы.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3. ОПК-1.5.	аудиторный внеаудитор- ный	подготовка пре- зентации сдача номенкла- туры подготовка практической работы
12. Комплексный физико-географический профиль.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	аудиторный внеаудитор- ный	подготовка пре- зентации сдача номенкла- туры подготовка

				практической работы
--	--	--	--	---------------------

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практическая работа выполняется студентами индивидуально, под контролем преподавателя
		зачтено/не зачтено	Практическая работа выполняется небольшой группой студентов (не более 3)
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

**Вопросы к экзамену:**

1. Географическая оболочка - определение, границы.
2. Законы Кеплера.
3. Эклиптическая система. Положение Земли на орбите и даты равноденствий и солнцестояний.
4. Внутреннее строение Земли (модель Буллена).
5. Внутреннее строение Солнца.
6. Термодинамика недр Солнца и Земли.
7. Уравнения термохимических и термоядерных процессов, идущих в недрах звезды и планеты.
8. Астеносфера, ее происхождение и роль в формировании рельефа Земли.
9. Строение атмосферы. Причины ее стратификации.
10. Уравнение Мирового водного баланса.
11. График и уравнение эндогенных поступлений воды на поверхность Земли в последние 150 млн. лет.
12. Основные причины оледенений.
13. Климат - его классификация.
14. График динамики тропосферы от экватора к полюсам.
15. Геострофические течения в океане.
16. Дать диаграмму Герцшпрунга-Рессела.
17. Эволюция органического мира Земли на основе геохронологической шкалы.
18. Фотосинтез и его роль в формировании кислородной атмосферы Земли.
19. Дать характеристики первичной, вторичной и третичной атмосферы Земли.

20. Вихревая теория образования Солнечной системы.
21. Географическая оболочка - определение, границы.
22. Строение Солнечной системы. Орбитальные характеристики планет, их массы.
23. Планетарные конфигурации. Графики, основные определения.
24. Эклиптическая система. Положение Земли на орбите и даты равноденствий и солнцестояний.
25. Внутреннее строение Земли (модель Буллена).
26. Внутреннее строение Солнца.
27. Уравнения термохимических и термоядерных процессов, идущих в недрах звезды и планеты.
28. Астеносфера, ее происхождение и роль в формировании рельефа Земли.
29. Уравнение фотолиза молекулы воды. Где это происходит?
30. Что такое океанизация Земли. Возраст океанов.
31. Хронология четвертичных оледенений Европы: европейская и российская шкалы.
32. Формы ледникового рельефа и названия ледниковых отложений.
33. Классификация осадочных пород (генетическая и гранулометрическая).
34. Климат - его классификация.
35. График динамики тропосферы от экватора к полюсам.
36. Дать картину и названия главных течений (круговоротов) в океане.
37. Планетарный тип эволюции протозвезды.
38. Звездный тип эволюции протозвезды.
39. Эволюция органического мира Земли на основе геохронологической шкалы.
40. Краткая характеристика планет - гигантов.
41. Вихревая теория образования Солнечной системы.
42. Географическая оболочка - определение, границы.
43. Строение Солнечной системы. Орбитальные характеристики планет, их массы.
44. Фазы Луны.
45. Законы Кеплера.
46. Солнечная система.
47. Внутреннее строение Земли (модель Буллена)
48. Внутреннее строение Солнца.
49. Строение атмосферы. Причины ее стратификации.
50. Уравнение фотолиза воды. Где это происходит?
51. Уравнение Мирового водного баланса.
52. Что такое океанизация Земли. Возраст Океанов.
53. Классификация форм рельефа Земли.
54. Классификация магматических пород.
55. Погода - составляющие ее компоненты.
56. Адиабатический градиент температуры. Вертикальная зональность.
57. Средний градиент роста температуры в земной коре.
58. Графики циклонических вихрей в Северном и Южном полушариях.
59. Дать определения диагенеза и катагенеза морских осадков.
60. Уравнение силы Кориолиса - ее значение на разных широтах.
61. Компоненты биосферы суши и океана их массы.

62. Фотосинтез и его роль в формировании кислородной атмосферы Земли.
63. Краткая характеристика планет земной группы.
64. Дать картину и названия главных течений (круговоротов) в океане.
65. Чему равна средняя высота суши?
66. Чему равняется средняя плотность Земли?
67. Чему равна общая площадь поверхность Земли?
68. Истечение плазмы солнечной короны в межпланетное пространство называется:
69. Кто является основоположником учения о географической оболочке
70. Биомасса каких организмов преобладает на суше?
71. Горизонтальная структура географической оболочки состоит из:
72. Какие факторы учитывает закон географической зональности?
73. От каких факторов зависит высотно ландшафтный спектр горной страны?
74. Какова роль русских ученых и путешественников в развитии географической науки?
75. Состав и структура земной коры
76. Что такое лава и чем она отличается от магмы?
77. Как подразделяются горы по происхождению и строению?
78. Солнечная радиация. Значение для географической оболочки
79. Что такое «снеговая линия»?
80. Дать определение «биосферы»
81. Какие природные зоны характерны для Северной Америки?
82. Какой материк – самый крупный по площади? Каковы особенности его геологического строения?
83. Каковы функции почвы в биосфере?
84. Классификация озер
85. Перечислите типы озерных котловин по происхождению.
86. Что такое климат? Дайте классификацию климатов по Б. П. Алисову.
87. Основные рельефообразующие факторы.
88. Что называется рельефом?
89. Полезные ископаемые Калининградской области.
90. Какие факторы оказывают определяющее влияние на климат Калининградской области?

**Кафедра:** Географии океана

**Дисциплина:** География

**Профиль подготовки:** Экология и природопользование

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Географическая оболочка - определение, границы.
2. Дать картину и названия главных течений (круговоротов) в океане.
3. Компоненты биосферы суши и океана их массы.

Преподаватель \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

**Критерии и шкала оценивания:**

**ОТЛИЧНО** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

**ХОРОШО** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

В случае выявления на экзамене шпаргалок, фактов списывания, использования не санкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки за экзамен **«неудовлетворительно»**.

**Практические работы**

Практическая работа №1 выполняется студентами индивидуально. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку.

## Координаты

Лабораторная работа начинается со сдачи номенклатуры письменно.

### ЕВРОПА

#### *Мысы*

Европа	Нордкап	Тенарон (Матапан)
Канин Нос	Нордкин	Финистерре
Марроки	Рока	

#### *Моря*

Адриатическое	Ионическое	Северное
Азовское	Ирландское	Средиземное
Балтийское	Лигурийское	Тирренское
Баренцево	Мраморное	Черное
Белое	Норвежское	Эгейское

#### *Заливы*

Бискайский	Жиронда	Печорская губа
Ботнический	Кандалакшская губа	Рижский
Бохус	Каркинитский	Сиваш
Бристольский	Коринфский	Таранто
Варангер-фьорд	Лионский	Термаикос
Вест-фьорд	Мезенская губа	Финский
Двинская губа	Онежская губа	Чешская губа

#### *Проливы*

Большой Бельт	Каттегат	Мессинский
Бонифачо	Керченский	Па-де-Кале
Босфор	Ла-Манш	Скагеррак
Гибралтарский	Малый Бельт	Фемарн-Бельт
Дарданеллы	Мальтийский	Эресунн (Зунд)
Карские Ворота	Маточкин Шар	Югорский Шар

#### *Острова*

Азорские	Колгуев	Рюген
Аландские	Корсика	Сардиния
Балеарские	Крит	Сицилия
Борнхольм	Липарские	Соловецкие
Вайгач	Лолланн	Спорады
Великобритания	Мальта	Фальстер
Гебридские	Моозундский арх.	Фарерские
Готланд	Вормси	Фюн
Зеландия	Муху	Шетландские
Земля Франца-	Сааремаа	Шпицберген
Иосифа	Хийумаа	Эвбея
Ирландия	Новая Земля	Эланд
Исландия	Оркнейские	Ян-Майен

Киклады  
Кипр

Родос

### *Полуострова*

Апеннинский	Кольский	Пиренейский
Балканский	Корнуолл	Скандинавский
Пелопоннес	Котанген	Ютландия
Бретань	Крымский	
Канин	Керченский	

### *Низменности, равнины, впадины*

Восточно-Европейская	Паданская	Северо-Германская
Кумо-Манычская впадин.	Польская	Северо-Французская
Ланды	Приднепровская	Среднедунайская
Нижнедунайская	Прикаспийская	
Окско-Донская	Причерноморская	

### *Возвышенности*

Валдайская	Подольская	Смоленско-
Донецкий кряж	Приволжская	Московская
Малопольская	Приднепровская	Среднерусская
Манселька	Салпаусселька	Суоменселька
Норландское плато	Северные Увалы	Тиманский кряж
Нормандская	Смоланд	Центральный массив
		Чешско-Моравская

### *Горы, нагорья, плоскогорья*

Альпы	Крымские горы	Судеты
Андалузские горы	Месета	Сьерра-Бетика
Апеннины	Пай-Хой	Сьерра-Морена
Арденны	Пеннинские горы	Сьерра-Невада
Баварский Лес	Пинд	Тюрингенский Лес
Бихор	Пиренеи	Урал
Вогезы	Рейнские Сланцевые	Франконский Альб
Динара	Родопы	Хибины
Динарское нагорье	Рудные горы	Центральн. Кордильера
Иберийские горы	Северо-Шотландское	Швабский Альб
Кантабрийские горы	нагорье	Шварцвальд
Карпаты	Скандинавские горы	Юра
Кембрийские горы	Стара-Планина	

### *Горные вершины, вулканы*

Везувий влк.	Олимп г.	Этна влк.
Гекла влк.	Стромболи влк.	Монблан г.

### *Реки*

Везер	Северский Донец	Варта
Висла	Дунай	Печора
Буг	Драва	По
Волга	Инн	Рейн
Ахтуба	Морава	Майн

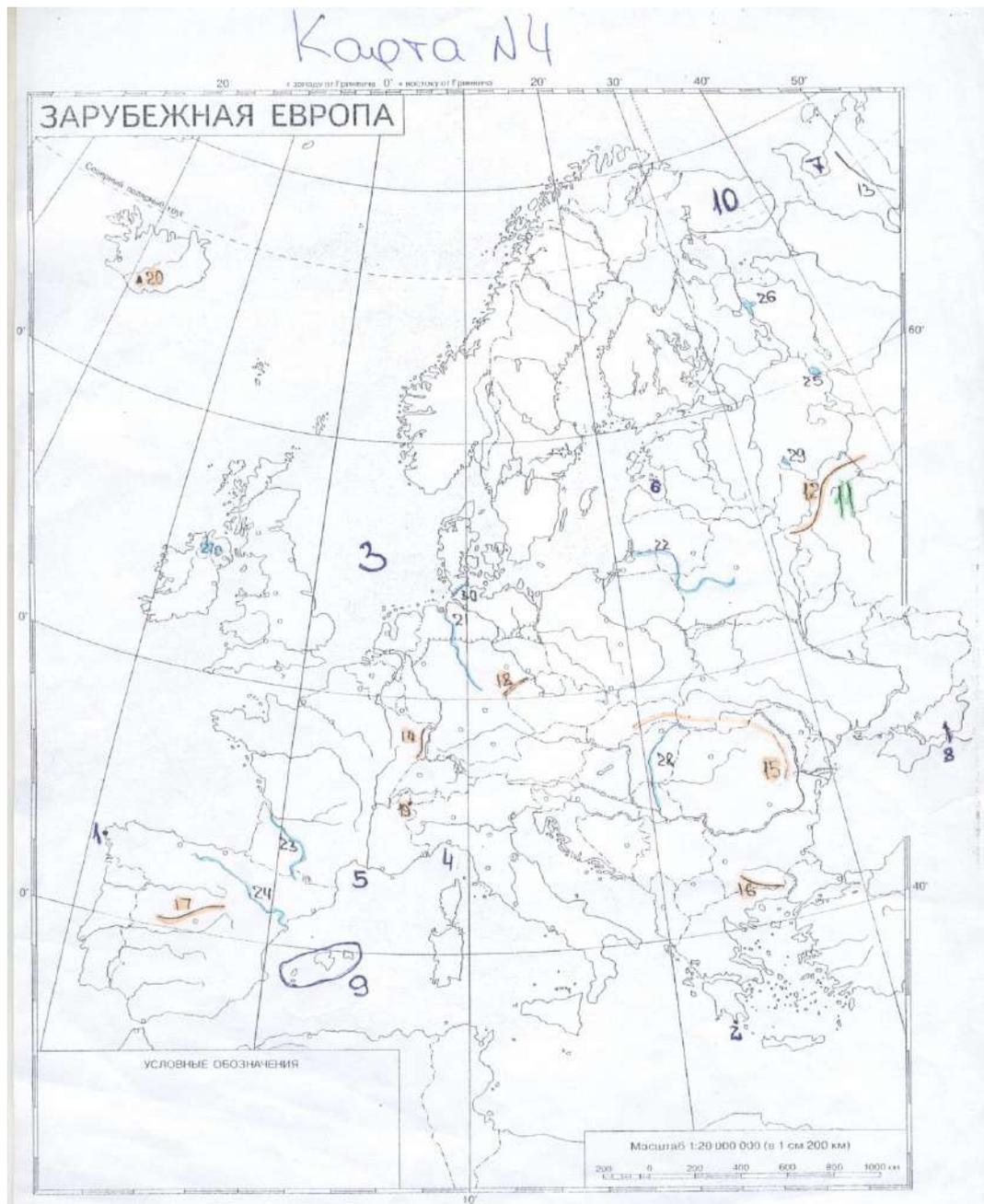
Кама	Олт	Мозель
Белая	Прут	Рона
Вятка	Сава	Сона
Чусовая	Дрина	Свирь
Ока	Сирет	Северная Двина
Сура	Тиса	Вычегда
Волхов	Муреш	Сухона
Гаронна	Дуэро (Дору)	Сена
Гвадалквивир	Зап. Двина (Даугава)	Тахо (Тежу)
Гвадиана	Луара	Темза
Днепр	Маас	Тибр
Десна	Нарва	Урал
Припять	Нева	Эбро
Днестр	Неман	Эльба
Дон	Одер (Одра)	Южный Буг

### *Озера*

Балатон	Имандра	Рыбинское вдхр.
Баскунчак	Инари	Сайма
Белое	Ладожское	Сегозеро
Боденское	Лох-Ней	Селигер
Венерн	Меларен	Топозеро
Веттерн	Онежское	Цимлянское вдхр.
Выгозеро	Охридское	Чудское
Женевское	Преспа	Эльтон
Ильмень	Псковское	

### *Каналы*

Беломорско-Балтийский	Волго-Донской	Кильский
Волго-Балтийский		



**Рисунок 1. Пример раздаточного материала по номенклатуре Европы.**

**Координаты.**

**Ход работы:**

1. В Атласе студент обязан определить координаты следующих пунктов используя линейку и калькулятор:
  - г. Джая
  - мыс Рока
  - Калининград
  - устье р. Ориноко
2. Студент должен определить, что за пункт находится под координатами:

- 44°40'00" с. ш. 110°30'00" з. д.
- 30°07'00" с. ш. 118°10'00" в. д.
- 12°02'06" ю. ш. 77°01'07" з. д.
- 52°13'00" с. ш. 21°02'00" в. д.
- 24°28'41" с. ш. 54°22'07" в. д.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «География» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам выполнения индивидуальных заданий (презентация);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольной работы, конференция).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «География» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме устного экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
5	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов устного ответа	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 16 баллов и более; *«хорошо»* – 10-15 баллов; *«удовлетворительно»* – 6-9 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-5 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
		сделаны и/или выводы не обоснованы.	привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литератур-

ных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

### **Критерии и шкала оценивания курсовой работы:**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если курсовая работа содержит элементы новизны; подобран и проанализирован достаточный объем материалов, сделаны и обоснованы выводы; материал излагается грамотно, логично, последовательно; курсовая работа соответствует всем требованиям оформления; во время защиты студент кратко, доступно представил результаты работы, грамотно ответил на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если курсовая работа содержит элементы новизны; подобран и проанализирован достаточный объем материалов, однако возникли трудности с формулировкой выводов; материал не всегда излагается логично, последовательно; имеются недочеты в оформлении курсовой работы; во время защиты студент корректно представил результаты работы, но не смог ответить на все поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если курсовая работа не содержит элементы новизны; собран недостаточный для получения достоверных результатов объем материалов, возникли трудности с его анализом и формулировкой выводов; материал не всегда излагается логично, последовательно; курсовая работа небрежно оформлена; во время защиты у студента возникли трудности с представлением результатов работы и ответами на поставленные вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если цель, поставленная в курсовой работе, не выполнена; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Экзамен по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	Зачтено/не зачтено
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	Зачтено/не зачтено

Для контроля знаний студентов применяется система оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

### 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

#### Основная литература:

1. Часовский В.И. Введение в географию: учеб. пособие для вузов / В.И. Часовский; М-во образования и науки РФ, ФГАОУ ВПО "БФУ им. И. Канта". – Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015. – 1 on-line, 117 с. Сетевой ресурс

#### Дополнительная литература:

2. Географический атлас Калининградской области: атлас/ Калинингр. гос. ун-т; редкол.: В.В. Орленок [и др.]. - Калининград: Изд-во КГУ, 2002. - 276 с.: цв.ил., карты, рис., табл. - Библиогр.: с. 273-275 (112 назв.).

Имеются экземпляры в отделах: всего 49: УБ(30), ч.з.N5(2), ИБО(1), НА(12), ч.з.N7(1), ч.з.N9(2), ч.з.N1(1)

### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «География» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

#### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем ги-

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
		потезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к выполнению практических работ.**

Практическая работа №1 выполняется студентами индивидуально. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку.

**Координаты**

**Лабораторная работа начинается со сдачи номенклатуры письменно.**

**ЕВРОПА**

**Мысы**

Европа

Нордкап

Тенарон (Матапан)

Канин Нос  
Марроки

Нордкин  
Рока

Финистерре

### *Моря*

Адриатическое  
Азовское  
Балтийское  
Баренцево  
Белое

Ионическое  
Ирландское  
Лигурийское  
Мраморное  
Норвежское

Северное  
Средиземное  
Тирренское  
Черное  
Эгейское

### *Заливы*

Бискайский  
Ботнический  
Бохус  
Бристольский  
Варангер-фьорд  
Вест-фьорд  
Двинская губа

Жиронда  
Кандалакшская губа  
Каркинитский  
Коринфский  
Лионский  
Мезенская губа  
Онежская губа

Печорская губа  
Рижский  
Сиваш  
Таранто  
Термаикос  
Финский  
Чешская губа

### *Проливы*

Большой Бельт  
Бонифачо  
Босфор  
Гибралтарский  
Дарданеллы  
Карские Ворота

Каттегат  
Керченский  
Ла-Манш  
Малый Бельт  
Мальтийский  
Маточкин Шар

Мессинский  
Па-де-Кале  
Скагеррак  
Фемарн-Бельт  
Эресунн (Зунд)  
Югорский Шар

### *Острова*

Азорские  
Аландские  
Балеарские  
Борнхольм  
Вайгач  
Великобритания  
Гебридские  
Готланд  
Зеландия  
Земля Франца-  
Иосифа  
Ирландия  
Исландия  
Киклады  
Кипр

Колгуев  
Корсика  
Крит  
Липарские  
Лолланн  
Мальта  
Моозундский арх.  
Вормси  
Муху  
Сааремаа  
Хийумаа  
Новая Земля  
Оркнейские  
Родос

Рюген  
Сардиния  
Сицилия  
Соловецкие  
Спорады  
Фальстер  
Фарерские  
Фюн  
Шетландские  
Шпицберген  
Эвбея  
Эланд  
Ян-Майен

### *Полуострова*

Апеннинский  
Балканский  
Пелопоннес  
Бретань  
Канин

Кольский  
Корнуолл  
Котантен  
Крымский  
Керченский

Пиренейский  
Скандинавский  
Ютландия

### *Низменности, равнины, впадины*

Восточно-Европейская	Паданская	Северо-Германская
Кумо-Манычская впадин.	Польская	Северо-Французская
Ланды	Приднепровская	Среднедунайская
Нижнедунайская	Прикаспийская	
Окско-Донская	Причерноморская	

### *Возвышенности*

Валдайская	Подольская	Смоленско-
Донецкий кряж	Приволжская	Московская
Малопольская	Приднепровская	Среднерусская
Манселькя	Салпаусселькя	Суоменселькя
Норландское плато	Северные Увалы	Тиманский кряж
Нормандская	Смоланд	Центральный массив
		Чешско-Моравская

### *Горы, нагорья, плоскогорья*

Альпы	Крымские горы	Судеты
Андалузские горы	Месета	Сьерра-Бетика
Апеннины	Пай-Хой	Сьерра-Морена
Арденны	Пеннинские горы	Сьерра-Невада
Баварский Лес	Пинд	Тюрингенский Лес
Бихор	Пиренеи	Урал
Вогеzy	Рейнские Сланцевые	Франконский Альб
Динара	Родопы	Хибины
Динарское нагорье	Рудные горы	Центральн. Кордильера
Иберийские горы	Северо-Шотландское	Швабский Альб
Кантабрийские горы	нагорье	Шварцвальд
Карпаты	Скандинавские горы	Юра
Кембрийские горы	Стара-Планина	

### *Горные вершины, вулканы*

Везувий влк.	Олимп г.	Этна влк.
Гекла влк.	Стромболи влк.	Монблан г.

### *Реки*

Везер	Северский Донец	Варта
Висла	Дунай	Печора
Буг	Драва	По
Волга	Инн	Рейн
Ахтуба	Морава	Майн
Кама	Олт	Мозель
Белая	Прут	Рона
Вятка	Сава	Сона
Чусовая	Дрина	Свирь
Ока	Сирет	Северная Двина
Сура	Тиса	Вычегда
Волхов	Муреш	Сухона
Гаронна	Дуэро (Дору)	Сена
Гвадалквивир	Зап. Двина (Даугава)	Тахо (Тежу)
Гвадиана	Луара	Темза

Днепр  
Десна  
Припять  
Днестр  
Дон

Маас  
Нарва  
Нева  
Неман  
Одер (Одра)

Тибр  
Урал  
Эбро  
Эльба  
Южный Буг

### *Озера*

Балатон  
Баскунчак  
Белое  
Боденское  
Венерн  
Веттерн  
Выгозеро  
Женевское  
Ильмень

Имандра  
Инари  
Ладожское  
Лох-Ней  
Меларен  
Онежское  
Охридское  
Преспа  
Псковское

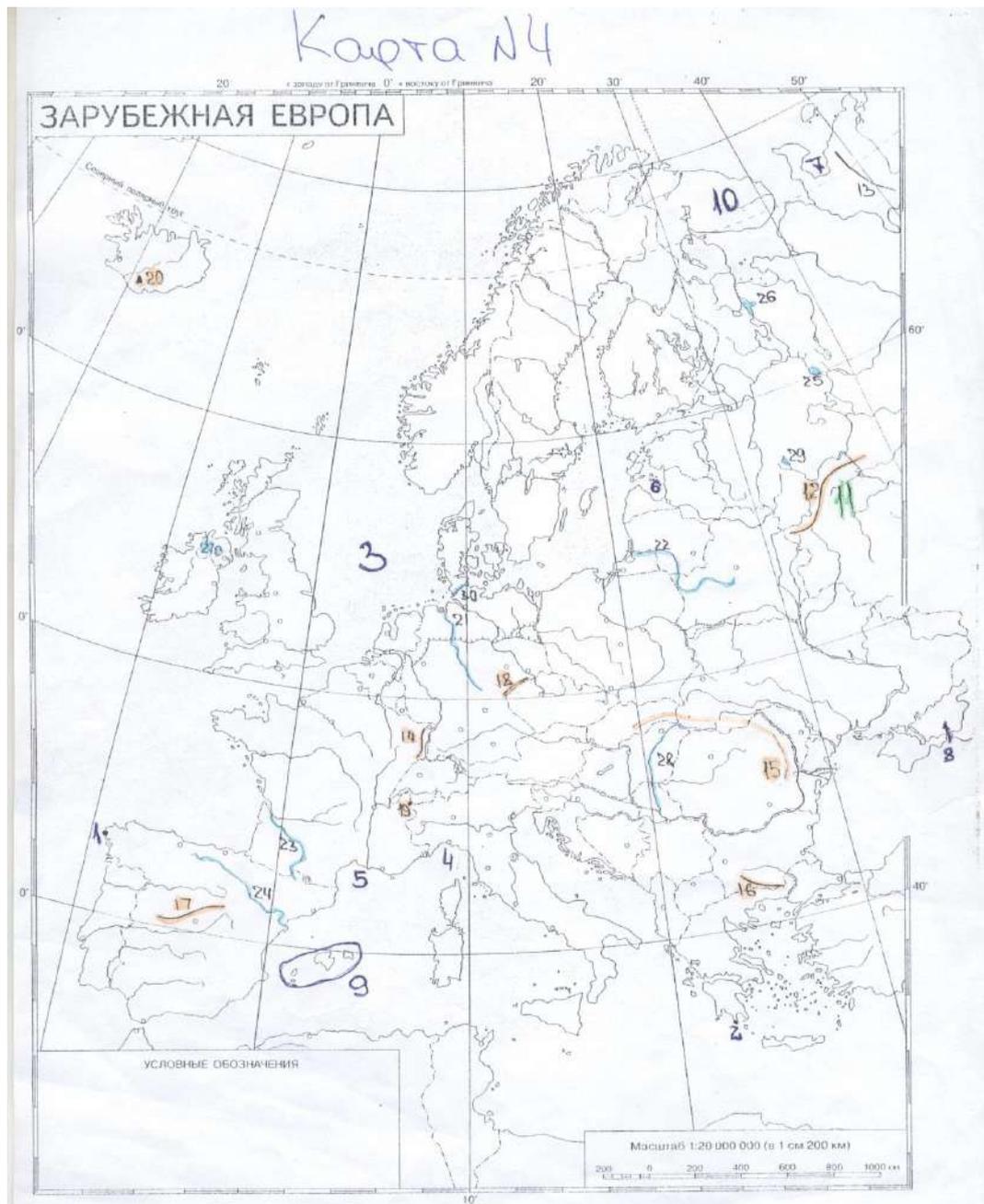
Рыбинское вдхр.  
Сайма  
Сегозеро  
Селигер  
Топозеро  
Цимлянское вдхр.  
Чудское  
Эльтон

### *Каналы*

Беломорско-Балтийский  
Волго-Балтийский

Волго-Донской

Кильский



**Рисунок 1. Пример раздаточного материала по номенклатуре Европы.**

**Координаты.**

**Ход работы:**

3. В Атласе студент обязан определить координаты следующих пунктов используя линейку и калькулятор:

- г. Джая
- мыс Рока
- Калининград
- устье р. Ориноко

4. Студент должен определить, что за пункт находится под координатами:

- 44°40'00" с. ш. 110°30'00" з. д.
- 30°07'00" с. ш. 118°10'00" в. д.
- 12°02'06" ю. ш. 77°01'07" з. д.
- 52°13'00" с. ш. 21°02'00" в. д.
- 24°28'41" с. ш. 54°22'07" в. д.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики геоэкологических исследований, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «География» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «География» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Геодезия и пространственные исследования»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Белов Николай Сергеевич; старший преподаватель Килесо Александр Владимирович

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.032021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	10
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	11
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	13
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	13
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	13
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	15
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	16

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Геодезия и пространственные исследования».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Геодезия и пространственные исследования» является формирование у студентов знаний в области высшей геодезии, навыков и умений по формированию и практическому использованию материально-технического обеспечения для решения задач геодезического ведения различных отраслей деятельности и целей пространственных исследований.

#### Задачи дисциплины:

- Изучение методов и технологий выполнения крупномасштабных инженерно-геодезических съемок;
- Овладение обработкой результатов измерений
- Ознакомление с подготовкой данных для выноса проекта на местность
- Получение практических навыков в использовании современных технических средств при проведении полевых работ

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Применяет методы геоэкологических исследований для решения профессиональных задач ОПК-3.2. Использует стандартные измерительно-аналитические приборы и оборудование для оценки состояния компонентов окружающей среды ОПК-3.3. Применяет методы геодезических измерений при проведении работ экологической направленности ОПК-3.4. Применя-	Иметь представление: о теоретических основах, умениях и навыках в области использования аппаратно-программных средств ГИС и графических пакетов для целей экологии и природопользования; о методах геодезических измерений на местности, построении планов, карт, профилей и решении с их помощью различных задач, связанных с изысканиями, проектированием. Знать: методы и принципы инженерно-геодезических изысканий;. Уметь: применять методы геодезических измерений при проведении работ экологической направленности. Владеть: навыками пространственных исследований при проведении работ экологической направленности.

		ет методы пространственных исследований при проведении работ экологической направленности	
--	--	---	--

**1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Геодезия и пространственные исследования» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.04.10) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 2-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-3	-	Геодезия и пространственные исследования	Методы геоэкологических исследований Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)) Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Геодезия и пространственные исследования» составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>76,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>72</b>

в т. числе:	
Лекции	36
Практические занятия	–
Лабораторные работы	36
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	31,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	Зачет с оценкой

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Введение	3	1	–	–	0,25	–	–	1,75
2. Опорные геодезические сети	11,25	4	–	4	0,25	–	–	3
3. Инженерные изыскания линейных сооружений	11,75	4	–	4	0,75	–	–	3
4. Крупномасштабные инженерно-геодезические съемки	11,75	4	–	4	0,75	–	–	3
5. Геодезические работы в строительстве	11,5	4	–	4	0,5	–	–	3
6. Пакеты обработки первичных данных.	10,75	3	–	4	0,75	–	–	3
7. Наземное лазерное сканирование.	10,75	4	–	3	0,75	–	–	3
8. Беспилотные летательные аппараты.	9	3	–	3	–	–	–	3
9. ГНСС технологии.	10	3	–	4	–	–	–	3
10. Требования законодательства при проведении работ.	9	3	–	3	–	–	–	3
11. Правила составления технических заданий для проведения работ.	9	3	–	3	–	–	–	3
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/3 ЗЕ</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>31,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет с оценкой</b>							

## Содержание дисциплины

### 1. Введение

Предмет и задачи курса. Основные разделы курса. Связь курса с другими смежными дисциплинами и науками. Современное научно-техническое обеспечение инженерной геодезии. Общие сведения об инженерных изысканиях. Изыскания для строительства. Состав инженерно-геодезических изысканий. Виды инженерных сооружений.

### 2. Опорные геодезические сети

Общие сведения о геодезической сети. Государственная геодезическая сеть, построенная традиционными методами. Государственная геодезическая сеть Российской Федерации. Современная схема построения государственной геодезической сети, основанная на спутниковых методах определения местоположения. Сети сгущения и съёмочные сети. Инженерно-геодезические опорные сети. Назначение, виды и особенности построения опорных геодезических сетей. Принципы проектирования и расчет точности построения опорных геодезических сетей. Системы координат и высот, применяемые в инженерно-геодезических работах. Развитие плановых и съёмочных сетей теодолитными ходами. Высотные инженерно-геодезические сети. Методы определения дополнительных пунктов. Определение координат дополнительных пунктов. Передача координат с вершины знака на землю. Прямая засечка. Обратная засечка. Линейная засечка. Оценка точности определения положения пунктов.

### 3. Инженерные изыскания линейных сооружений

Состав работ при изысканиях линейных сооружений. Стадии проектирования. Трассирование линейных сооружений. Геодезические работы при нивелировании трассы. Разбивка пикетажа по трассе. Расчет основных элементов круговой кривой. Вынос пикетов на кривые. Детальная разбивка круговой кривой. Нивелирование трассы и поперечников. Вычислительная обработка журнала технического нивелирования. Составление продольного поперечного профилей. Построение продольного и поперечного профилей. Проектирование по профилю. Расчет проектных уклонов, проектных отметок, объемов выемок и насыпей, расстояний до точек нулевых работ

### 4. Крупномасштабные инженерно-геодезические съемки

Методы съемки застроенной и незастроенной территории. Характеристика крупномасштабных планов: точность, детальность, полнота. Обоснование крупномасштабных съемок. Методы и особенности плановой и высотной съемки на застроенной и незастроенной территории. Топографические съемки методами нивелирования поверхности: параллельных линий, магистралей с поперечниками, по квадратам. Камеральная обработка результатов нивелирования. Составление плана, способы интерполирования.

### 5. Геодезические работы в строительстве

Геодезические работы при вертикальной планировке территории. Сущность вертикальной планировки. Проектирование плоских горизонтальных и наклонных площадок, расчет объема выемки и насыпи грунтовых масс. Геодезические разбивочные работы. Строительная геодезическая сетка, методы ее построения. Разбивка главных и основных осей объекта. Вынос в натуру проектных углов, линий, высот, передача высоты на дно котлована. Наблюдения за деформациями зданий и сооружений. Периодичность и точность наблюдений. Обработка результатов наблюдений. Инженерно-геодезические работы, выполняемые для земельного кадастра. Состав работ, выполняемых для земельного кадастра. Способы и точность определе-

ния площадей участков. Вынос в натуру границ земельного участка. Исполнительные съемки. Исполнительные съемки, их назначение и методы производства. Исполнительные съемки в строительстве. Составление исполнительных генеральных планов.

#### 6. Пакеты обработки первичных данных.

Системы геодезической линейки позволяют обрабатывать данные, полученные с помощью: электронных тахеометров, спутниковых станций, цифровых нивелиров, лазерных сканеров. Камеральная обработка геодезических измерений и результатов постобработки спутниковых измерений разных классов точности.

#### 7. Наземное лазерное сканирование.

Классификация и принцип действия 3D лазерных сканеров. Характеристики лазерного сканирования. Применение лазерного сканирования. Лазерное сканирование в промышленности. Лазерное сканирование в архитектуре. 3D сканирование тоннелей, мостов, дорог. Наземное лазерное сканирование в геодезии, маркшейдерии применяется для съемки топографических планов крупного масштаба, съемки ЦМР. Лазерное сканирование в археологии.

#### 8. Беспилотные летательные аппараты.

Определение и классификация. Обзор типов БПЛА. Обзор задач, выполняемых БПЛА. Обзор имеющихся на рынке технических решений для автономного управления БПЛА. Использование беспилотных летательных аппаратов для фотограмметрических работ.

#### 9. ГНСС технологии.

Основные элементы ГНСС. Основные элементы ГНСС. Принцип работы ГНС. Основные области применения ГНСС. Абсолютный метод определения координат. Относительный метод определения координат. Система отсчета WGS84. Переход к местным системам координат. Источники ошибок при ГНСС измерениях.

#### 10. Требования законодательства при проведении работ.

Действующее законодательство в области использования БПЛА. Процедура регистрации дрона. Процедура «заказа неба».

#### 11. Правила составления технических заданий для проведения работ.

Алгоритм и схема составления технического задания как со стороны заказчика, так и со стороны исполнителя работ

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы практических занятий;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Введение	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4	аудиторный	Устный опрос
2. Опорные геодезические сети	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4	аудиторный	Представление результатов практической работы
3. Инженерные изыскания линейных сооружений	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4	аудиторный	Представление результатов практической работы
4. Крупномасштабные инженерно-геодезические съемки	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4	аудиторный	Представление результатов практической работы
5. Геодезические работы в строительстве	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4	аудиторный	Представление результатов практической работы
6. Пакеты обработки первичных данных.	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4	аудиторный	Представление результатов практической работы
7. Наземное лазерное сканирование.	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	аудиторный	Представление результатов практической работы

		ОПК-3.4		работы
8. Беспилотные летательные аппараты.	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4	аудиторный	Представление результатов практической работы
9. ГНСС технологии.	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4	аудиторный	Представление результатов практической работы
10. Требования законодательства при проведении работ.	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4	аудиторный	Представление результатов практической работы
11. Правила составления технических заданий для проведения работ.	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4	аудиторный	Представление результатов практической работы

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практические работы выполняется студентами индивидуально по выбранным темам или в группах (не более 3 человек)
		зачтено/не зачтено	Практическая работа выполняется индивидуально

**Практические работы**

Практические работы базируются на тематике лекционных занятий. Из-за большого объёма данных и высоких требований к вычислительной технике в аудитории студенты проходят только алгоритм выполнения задачи на примере под руководством преподавателя. Далее студент выполняет аналогичную задачу самостоятельно. В рамках выполнения практических работ предусмотрен выход на улицу и работу с приборной базой как группами, так и индивидуально. Готовые работы демонстрируются преподавателю в аудитории.

### 4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Геодезия и пространственные исследования» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–на занятиях (демонстрация работ);

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Геодезия и пространственные исследования» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета с оценкой.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№	Наименование	Краткая характеристика процедуры оцени-	Представление
---	--------------	---	---------------

п/п	оценочного средства	вания компетенций	оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами индивидуально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
1	Зачет с оценкой	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.	Выполнение ВСЕХ практических работ

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет с оценкой по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**Основная литература:**

1. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ К. Н. Макаров. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 243 с.. - (Специалист). - Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).

**Дополнительная литература:**

1. Курошев, Г. Д. Топография [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ Г. Д. Курошев. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 184, [1] с. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геодезия и пространственные исследования» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);

–открытые интернет-источники:

- Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации <http://www.gisa.ru/>;
- GIS-Lab <https://gis-lab.info/>;
- Геодезист.ру <https://geodesist.ru/>;
- Learn Arcgis <https://learn-arcgis-ru-learnngis.hub.arcgis.com/>;
- КБ Панорама <https://gisinfo.ru/>;
- MapBasic <https://mapbasic.ru/>.

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

**Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предпо-	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	ложения	
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

Темы практических работ формируются в рабочей программе дисциплины. Практические работы проходят в два этапа. Первый этап выполнение под руководством преподавателя по шагам типовой работы. Второй этап. Повторение самостоятельно пройденного алгоритма применительно уже к самостоятельно выбранной теме. Часть практических работ подразумевают под собой выход на улицу и получение навыков первичного пилотирования дронов, работу с высокоточным и дорогостоящим оборудованием.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практических работ.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геодезия и пространственные исследования» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
- программное обеспечение Adobe Photoshop, Corel Draw, Gimp;
- программное обеспечение ArcGis, QGIS, Autodesk Civil 3D.

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Геодезия и пространственные исследования» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Adobe Photoshop, Corel Draw, ArcGis, Autodesk Civil 3D; открытое программное обеспечение Gimp, QGIS. Доступ в сеть Интернет.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Геология месторождений янтаря»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Сивков Вадим Валерьевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	11
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	16
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	17
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	17
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	20
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	20

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Геология месторождений янтаря».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических и практических знаний о литогеохимических характеристиках янтареносной голубой земли, о россыпях палеогеновых и неогеновых отложений, о современных методах добычи янтаря.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности	ПКС-8.1. Оценивает состояние и изменение компонентов природных и антропогенных систем ПКС-8.2. Выявляет региональные особенности проявления проблем в области экологии и природопользования	<b>Знает</b> химические и физические свойства янтаря и их отличие от других ископаемых смол; область применения янтаря и других ископаемых смол; основные месторождения янтаря и геологический возраст их формирования; гипотезы происхождения балтийского янтаря; основные классификации ископаемых смол; генетические типы месторождений янтаря; историю добычи янтаря; использование и изучение балтийского янтаря; особенности Балтийско-Днепровской янтареносной субпровинции. <b>Умеет</b> отличать янтарь от янтаревидных смол и имитаций; различать условия формирования месторождений; составлять научные обзоры по теме курса. <b>Владеет</b> навыками анализа социальных условий формирования месторождений янтаря.

1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Геология месторождений янтаря» входит в блок ФТД факультативных дисциплин (ФТД.02) подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ем курсе в 6-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<b>Компетенция</b>	<b>Предшествующие дисциплины</b>	<b>Данная дисциплина</b>	<b>Последующие дисциплины</b>
ПКС-8	–	Геология месторождений янтаря	Геоэкология океанов и морей Экология и природопользование в Балтийском регионе

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Геология месторождений янтаря» составляет 2 зачетные единицы (72 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	72
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>38,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>18</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>2</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	33,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Географическое распределение янтаря и янтаревидных ископаемых смол.	11	3	3	–	–	–	–	5
Тема 2. Факторы образования месторождений янтаря.	11,5	3	3	–	0,5	–	–	5
Тема 3. Янтареносные отложения палеогена.	11,5	3	3	–	0,5	–	–	5
Тема 4. Стратиграфия месторождений.	12,5	3	3	–	0,5	–	–	6
Тема 5. Свойства янтаря и янтаревидных ископаемых смол.	12,5	3	3	–	0,5	–	–	6
Тема 6. Янтарные инклюзы.	12,75	3	3	–	–	–	–	6,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72 часа/23Е</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>2</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>33,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Географическое распределение янтаря и янтаревидных ископаемых смол.**

Находки янтаря встречаются довольно часто, однако ареал его распространения далеко не так обширен, каким он кажется некоторым авторам (Кеппен, 1893; Трофимов, 1965 и др.). Объясняется это тем, что до сих пор все известные находки желтых ископаемых смол без необходимой и достаточной идентификации отдельными, не всегда достаточно подготовленными авторами часто принимались за янтарь.

При изучении закономерностей распространения ископаемых смол на Земном шаре нетрудно заметить, что различные их минеральные виды приурочены в основном к определенным территориям: характеризующимся вполне определенными чертами своей

геологической истории. Так, на территории Евразии можно заметить четкую приуроченность румэнита – к Карпатам, копалитов – к Закавказью, ретинитов – к Центральной Сибири, бирмитов – к Мьянме, сукцинитов – к территории между Балтийским морем и Днепром.

Таким образом, выделяется основной ареал распространения янтаря-сукцинита – Балтийско-Днепровскую янтареносную провинцию (рис.1), которая охватывает территорию Центральной Европы в виде полосы длиной около 2000 км и шириной порядка 500 км и вытянута с северо-запада на юго-восток (Савкевич, 1970).

#### **Тема 2. Факторы образования месторождений янтаря**

Скопления месторождений янтаря в земной коре обусловлены четырьмя главными факторами: литологическими, стратиграфическими, тектоническими и минералогическими. Действие факторов неравноценно, иногда тот или иной преобладает, однако при поисках залежей янтаря должны учитываться все четыре.

#### **Тема 3. Янтареносные отложения палеогена**

Отложения палеогена, хорошо развитые на территории Прибалтики, представлены всеми тремя отделами (палеоценом, эоценом и, возможно, олигоценом). Они залегают на размытой поверхности мела, перекрываются неогеновыми и четвертичными образованиями. Мощность палеогеновых отложений. Палеогеновые отложения в Калининградской области выведены на дневную поверхность.

#### **Тема 4. Стратиграфия месторождений**

Определение возраста янтареносных отложений. Земля Кранта, Дикая Земля, голубая земля.

#### **Тема 5. Свойства янтаря и янтаревидных ископаемых смол.**

Физические свойства янтаря. Типы янтареносных смол. Ценность сукцинита в поделочном производстве.

#### **Тема 6. Янтарные инклюзы.**

Инклюзы – это форма окаменелостей, которые представляют собой остатки флоры и фауны, попавших в древнюю смолу (в т.ч. и янтарь) и застывших на миллионы лет. Самые распространенные включения – разнообразные членистоногие и растения. Янтарь с инклюзами составляет около 10 % от всего добываемого янтаря.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Географическое распределение янтаря и янтаревидных ископаемых смол.	ПКС-8	ПКС-8.1 ПКС-8.2	аудиторный рубежный	выступление на семинаре
Тема 2. Факторы образования месторождений янтаря.	ПКС-8	ПКС-8.1	аудиторный рубежный	выступление на семинаре
Тема 3. Янтареносные отложения палеогена.	ПКС-8	ПКС-8.1	аудиторный рубежный	выступление на семинаре; реферат
Тема 4. Стратиграфия месторождений.	ПКС-8	ПКС-8.1	аудиторный рубежный	выступление на семинаре
Тема 5. Свойства янтаря и янтаревидных ископаемых смол.	ПКС-8	ПКС-8.1	аудиторный рубежный	выступление на семинаре; реферат
Тема 6. Янтарные инклюзы.	ПКС-8	ПКС-8.1	аудиторный рубежный	выступление на семинаре; реферат

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	Зачтено/не зачтено	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Реферат	Индивидуальная	40	Подготовка реферата выполняется студентами индивидуально. Доклады по теме реферата студенты готовят в форме презентации.
Зачет	Индивидуальная	60	Зачет проводится в традиционной форме в виде письменного ответа студента на два вопроса из прилагаемого списка.

**Перечень тем семинаров и презентаций**

1. Основные места добычи янтаря в мире.
2. Сравнение способов добычи янтаря по мере их воздействия на окружающую среду.
3. Доминирующие факторы образования скоплений янтаря.
4. Оценка объемов запасов янтаря.
5. Распространения янтаря с водными потоками.
6. Разбор сводных литолого-стратиграфических колонок разных месторождений.
7. Гидрогеологические характеристики разных месторождений янтаря.
8. Изготовление искусственного янтаря

**Рефераты**

**Реферат** – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

**Цель написания реферата** – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании реферата необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы реферата;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Объем реферата может достигать 10-15 стр. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании реферата необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план реферата, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.); в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

#### **Тематика рефератов:**

1. Методы добычи янтаря в России
2. Методы добычи янтаря в Китае
3. Виды янтареносных ископаемых смол
4. Янтарь Балтийского моря
5. Россыпи янтаря Индийского океана
6. Россыпи янтаря Тихого океана
7. Россыпи янтаря Северного моря
8. Россыпи янтаря Средиземного моря
9. Россыпи янтаря Северного Ледовитого океана
10. Россыпи янтаря Атлантического океана
11. Физические свойства янтаря
12. Незаконная добыча янтаря
13. Связь янтаря и глауконита

Тема реферата также может быть индивидуально предложена студентом. Все темы рефератов согласуются с лектором.

#### **Вопросы к зачету**

1. Влияние литологического фактора при расположении месторождений янтаря
2. Геологическое строение месторождений янтаря

3. Типы месторождений янтаря
4. Основные месторождения янтаря в мире
5. Выделение янтарьсодержащих толщ в геологическом разрезе
6. Тектонический фактор расположения месторождений янтаря
7. Минералогический фактор расположения месторождений янтаря
8. Глауконит в месторождениях янтаря
9. Поисковые признаки при разведке месторождений янтаря
10. Переотложение янтаря
11. Транспортировка янтаря водными потоками
12. Обнажение янтареносных пород
13. Способы оценки запасов янтаря в месторождении
14. Использование археологических сведений при разведке месторождений
15. Геологическое строение Приморского месторождения Калининградской области
16. Гидрогеологическая характеристика Приморского месторождения Калининградской области
17. Физические свойства янтаря
18. Определение геологического возраста янтаря
19. Инклюзы
20. Теории образования янтаря

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Геология месторождений янтаря» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

- К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:
- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (реферат).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Геология месторождений янтаря» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Тематика рефератов выдается на занятии,	Темы рефератов (докладов)

		выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Готовый реферат сдается на проверку и оценивается преподавателем.	
3	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="http://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»

### Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

### Дескрипторы для поэлементного оценивания реферата

**Уровень 5** – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

**Уровень 4** – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

**Уровень 3** – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

**Уровень 2** – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

**Уровень 1** – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

**Уровень 0** – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

### Критерии и показатели при оценивании реферата

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальность проблемы и темы;</li> <li>– новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;</li> <li>– наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.</li> </ul>
Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие плана теме реферата;</li> <li>– соответствие содержания теме и плану реферата;</li> <li>– полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>– обоснованность способов и методов работы с материалом;</li> <li>– умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> </ul>

Критерии	Показатели
	– умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	– круг, полнота использования литературных источников по проблеме; – привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	– правильное оформление ссылок на используемую литературу; – грамотность и культура изложения; – владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; – соблюдение требований к объему реферата; – культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; – отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; – литературный стиль.

### Шкала оценивания реферата:

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме;

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если основные требования к реферату и его защите выполнены (тема раскрыта, обосновано выбраны литературные источники), но при этом допущены недочеты;

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферату;

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Критерии оценок знаний студентов на зачете:

Зачет проводится в традиционной форме в виде письменного ответа студента на два вопроса из прилагаемого списка.

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, который демонстрирует всесторонние, глубокие знания по изученному предмету, умение уверенно излагать свою точку зрения, также свободно и правильно обосновывать принятые решения;

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, который, грамотно и, по существу, излагает материал, но допускает в ответе или при решении конкретных задач некоторые неточности;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, который демонстрирует фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно четкие формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении материала, но при этом владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который демонстрирует незнание и непонимание большей части теоретических вопросов, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий, не умеет использовать полученные знания.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	зачтено/не зачтено
Реферат	40
Зачет	60

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

рубежный	итоговый	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	не зачтено
51-100	зачтено

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Сальников, В. Н. Курс лекций по общей геологии : учебник : в 2 частях / В. Н. Сальников. — 2-е изд., испр. и доп. — Томск : ТПУ, 2016 — Часть 1 — 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-4387-0727-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107743>.
2. Сальников, В. Н. Курс лекций по общей геологии : учебник : в 2 частях / В. Н. Сальников. — 2-е изд., испр. и доп. — Томск : ТПУ, 2016 — Часть 2 — 2016. — 238 с. — ISBN 978-5-4387-0728-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107744>.

## Дополнительная литература

1. Загородных В.А. Геология и полезные ископаемые Калининградского региона/ В. А. Загородных, Т. А. Кунаева; Балтгеолресурсы. - Калининград, 2005. - 172с.,  
Имеются экземпляры в отделах: всего 5: НА(3), ч.з.N9(1), ч.з.N1(1).
2. Костяшова З.В. История Калининградского янтарного комбината, 1947-2007 = The History of the Kaliningrad Amber Factory, 1947-2007/ З. В. Костяшова; Калинингр. музей янтаря. - Калининград: Бизнес-Контакт, 2008. - 125 с.  
Имеются экземпляры в отделах: всего 3: НА(2), ч.з.N1(1).
3. Практическое руководство по общей геологии: учеб. пособие для вузов/ А. И. Гуцин [и др.] ; под ред. Н. В. Короновского. - 5-е изд., испр.. - Москва: Академия, 2012. - 157, [2] с.: ил., рис., табл.. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах: УБ(60).

### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геология месторождений янтаря» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

#### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой,	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его	Собирает и систематизирует информацию по теме

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
нормативно-правовой, учебной, научной и др.	исследовательской деятельностью	
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Геология месторождений янтаря» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); подготовку реферата и к зачету.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геология месторождений янтаря» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Геология месторождений янтаря» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Геология с основами геоморфологии»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Михневич Галина Сергеевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	15
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	22
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	22
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	23
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	46
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	47

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Геология с основами геоморфологии».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Геология с основами геоморфологии» является формирование у студентов знаний о строении и составе Земли и земной коры, рельефе ее поверхности и главных рельефообразующих процессах, а также практических навыков анализа геолого-геоморфологической обстановки, идентификации рельефообразующих процессов.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основными особенностями строения и состава Земли;
- ознакомить студентов с особенностями эндогенных и экзогенных геолого-геоморфологических процессов, с источниками энергии их побуждающих,
- сформировать представление о взаимообусловленности рельефообразующих процессов, их роли в формировании облика Земли;
- сформировать у студентов умение пользоваться геохронологической шкалой, читать геологические и геоморфологические карты, разрезы и делать на их основе элементарные палеогеографические реконструкции, использовать полученные знания для решения задач природопользования и прогнозирования экологической ситуации;
- сформировать у студентов владение навыками определения породообразующих и часто встречающихся минералов и основных горных пород, составления простейших геологических разрезов и описаний.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Использует базовые знания математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользова-	<b>Имеет представление</b> о строении, составе и возрасте Земли. <b>Знает</b> особенности эндогенных и экзогенных процессов, источники энергии их побуждающие, их взаимообусловленность, роль в формировании облика Земли. <b>Умеет</b> пользоваться геохронологической шкалой, читать геологические и геоморфологические карты, разрезы и на их основе делать элементарные палеогеографические реконструкции, использовать полученные знания для решения задач природопользования и прогнозирования экологической ситуации. <b>Владеет</b> терминологией, используемой в рамках курса, навыками определения породообразующих и часто встречающихся минералов и основных горных пород, составления простейших геологических разрезов и описаний.

		<p>ния ОПК-1.4. Использует знания биологии, биоразнообразия и биогеографии для решения задач в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования</p>	
--	--	--	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Геология с основами геоморфологии» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.04.09) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 2-м семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	<p>Высшая математика с основами математической статистики</p> <p>Физика</p> <p>География</p>	<b>Геология с основами геоморфологии</b>	<p>Геохимия и геофизика окружающей среды</p> <p>Ландшафтоведение</p> <p>Почвоведение с основами географии почв</p> <p>Учебная практика</p> <p>Производственная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы</p>

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Геология с основами геоморфологии» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>76,35</b>

<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>72</b>
в т. числе:	
Лекции	36
Практические занятия	-
Лабораторные работы	36
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	-
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	<b>31,65</b>
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	экзамен

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Тема 1.</b> Введение. Возраст Земли и земной коры. Геологическое летоисчисление.	6,5	2	-	2	0,5	-	-	2
<b>Тема 2.</b> Состав и строение Земли и земной коры.	28,65	4	-	12	1	-	-	11,65
<b>Тема 3.</b> Основные черты современного рельефа земной поверхности.	23	8	-	8	1	-	-	6
<b>Тема 4.</b> Экзогенные геолого-геоморфологические процессы (деятельность текучих вод, ледников, моря, эоловые, карстовые, склоновые процессы, процессы в зоне вечной мерзлоты и т.п.)	22,5	8	-	8	0,5	-	-	6
<b>Тема 5.</b> Эндогенные геолого-геоморфологические процессы (магматизм, вулканизм, метаморфизм, землетрясения, тектонические движения).	16,5	8	-	4	0,5	-	-	4
<b>Тема 6.</b> Процессы эволюции	10,5	6	-	2	0,5	-	-	2

земной коры. Механизмы движений и деформаций земной коры.								
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/3 ЗЕ</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	<b>31,65</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>							

### Содержание дисциплины

**Тема 1.** Предмет, цели, методы и задачи науки. Значение курса для географического и общекультурного образования. **Возраст Земли и земной коры. Геологическое летоисчисление.** Возраст Земли. Геохронология и стратиграфия. Этапы развития органического мира прошлого. Основные методы относительной и абсолютной геохронологии. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы.

**Тема 2. Состав и строение Земли и земной коры.** Общие сведения о строении Земли, методы изучения земных недр. Химический и вещественный состав земной коры и ее строение. Минералы и горные породы, слагающие земную кору. Главные типы земной коры. Строение земной коры континентов, океанов и переходных зон. Особенности строения океанских впадин и срединно-океанических хребтов. Типы континентальных окраин.

**Тема 3. Основные черты современного рельефа земной поверхности.** Мегарельеф Земли. Платформенные равнины и горные сооружения материков, подводные окраины материков и сложные переходные зоны, срединно-океанические хребты и ложе океана. Эндегенные и экзогенные рельефообразующие факторы; генетическая классификация, морфоструктуры и морфоскульптуры.

**Тема 4. Экзогенные процессы.**

Гипергенез и коры выветривания. Геологическая и рельефообразующая деятельность поверхностных текучих вод, озер и болот, ледников, ветра, моря, подземных вод. Геолого-геоморфологические процессы в зоне вечной мерзлоты. Гравитационные процессы. Геологическая деятельность человека, охрана природы.

Литогенез. Минеральный состав, строение и формы залегания осадочных горных пород. Месторождения полезных ископаемых осадочного происхождения. Фации и фациальный анализ. Геологические и палеогеографические карты.

**Тема 5. Эндегенные геолого-геоморфологические процессы.**

Геотектоника и глубинная геодинамика. Литосферные плиты. Тектонические движения и их отражение в рельефе. Складчатые и разрывные дислокации. Основные структурные элементы земной коры. Подвижные (геосинклинальные) пояса, стадии их развития, характерные формации. Континентальные платформы. Вторичные орогены. Континентальные рифты.

Элементы структурной геологии. Слой как элементарная форма залегания осадочных пород. Элементы слоя, виды слоистости. Горизонтальное, моноклинальное, складчатое, нарушенное залегание. Складки и их типы, классификация. Разрывные нарушения, их типы. Признаки тектонических нарушений. Глубинные разломы. Геологические карты, их типы. Отображение на картах горизонтального и нарушенного залегания.

Землетрясения, как отражение современных тектонических движений. Условия возникновения землетрясений. Эпицентр, гипоцентр, очаг, глубина зарождения, энергия, сила, магнитуа землетрясений. Сейсмофокальные зоны Вадати - Заварицкого - Беньофа. Прогноз и география землетрясений.

Магматизм. Магма, ее состав, состояние, условия нахождения. Дифференциация магмы. Интрузивный и эффузивный магматизм. Вулканизм, продукты вулканических извержений. Текстура, структура и формы залегания магматических горных пород. Главнейшие группы магматических пород. Послемагматические процессы и минеральные образования. Полезные ископаемые магматического и послемагматического происхождения.

Метаморфизм. Факторы и типы метаморфизма, специфика минералообразования. Стадии и фации метаморфизма. Минеральный состав и строение метаморфических горных пород. Распространенные метаморфические породы.

**Тема 6. Процессы эволюции земной коры.** Механизмы движений и деформаций земной коры. Эволюция представлений о развитии Земли и земной коры. Фиксистские и мобилистические гипотезы эволюции земной коры. Геосинклинали, окраинно-континентальные и межконтинентальные типы геосинклиналей, этапы их развития.

**3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
<b>Тема 1.</b> Введение. Возраст Земли и земной коры. Геологическое летоисчисление.	ОПК-1	ОПК-1.2. ОПК-1.3. ОПК-1.4.	аудиторный	тестирование
<b>Тема 2.</b> Состав и строение Земли и земной коры.	ОПК-1	ОПК-1.2. ОПК-1.3.	аудиторный рубежный	тестирование, выполнение лабораторных работ

<b>Тема 3.</b> Основные черты современного рельефа земной поверхности.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	аудиторный рубежный	выполнение лабораторных работ
<b>Тема 4.</b> Экзогенные геолого-геоморфологические процессы (деятельность текучих вод, ледников, моря, эоловые, карстовые, склоновые процессы, процессы в зоне вечной мерзлоты и т.п.)	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.5.	аудиторный внеаудиторный	подготовка презентации; выполнение лабораторных работ
<b>Тема 5.</b> Эндогенные геолого-геоморфологические процессы (магматизм, вулканизм, метаморфизм, землетрясения, тектонические движения).	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.5.	аудиторный внеаудиторный рубежный	подготовка презентации; выполнение лабораторных работ; тестирование
<b>Тема 6.</b> Процессы эволюции земной коры. Механизмы движений и деформаций земной коры.	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение лабораторной работы	Индивидуальная	зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 1</b> формирует навык определения относительного возраста магматических пород, закрепляет знание геохронологической шкалы. Критерий – правильное определение относительного и абсолютного возраста.
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 2</b> формирует представление об основных и дополнительных свойствах минералов, формах их нахождения в природе Критерий – знание определений свойств и форм агрегатов минералов.
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 3</b> формирует знания о классификация минералов по химическому составу и характерных признаках различных классов минералов. Критерий – правильное определение свойств минералов и их наименований с помощью определителя минералов.
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 4</b> формирует знания о классификация минералов по химическому составу и характер-

			ных признаках различных классов минералов. Критерий – правильное определение свойств минералов и их наименований с помощью определителя минералов.
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 5</b> формирует знания о классификация минералов по химическому составу и характерных признаках различных классов минералов. Критерий – правильное определение свойств минералов и их наименований с помощью определителя минералов.
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 6</b> формирует представление о генетической классификации горных пород магматического происхождения и их свойствах. Критерий – правильное определение свойств и состава магматических горных пород (с помощью определителя)
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 7</b> формирует представление о генетической классификации горных пород осадочного происхождения и их свойствах. Критерий – правильное определение свойств и состава осадочных горных пород (с помощью определителя)
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 8</b> формирует представление о генетической классификации горных пород метаморфического происхождения и их свойствах. Критерий – правильное определение свойств и состава метаморфических горных пород (с помощью определителя)
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 9</b> вырабатывает навык чтения геологических и геоморфологических карт. По результатам работы студенты должны составить описание геолого-геоморфологического строения региона по картам Атласа Калининградской области.
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 10</b> отрабатывает навык работы с топографической картой и определения по ней морфометрических и морфологических характеристик рельефа, особенностей гидросети. По результатам работы студенты должны составить по плану орогидрографическое опи-

			сание территории
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 11</b> формирует навык составления геолого-геоморфологического профиля по геологической карте. По результатам работы студенты должны составить геолого-геоморфологический профиль и оформить его в соответствии с требованиями.
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 12 направлена на отработку навыка анализа изменений физико-географических условий во времени</b> (на основе анализа литологии геологических разрезов). По результат работы студенты создают описание изменений фациальных условий.
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 13</b> отрабатывает навык чтения мелкомасштабных геоморфологических карт. По итогам работы составляется характеристика поверхностных форм рельефа и их генезиса (по картам атласа)
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 14</b> формирует навык построения геологического разреза дислоцированного участка земной коры при помощи карты с горизонталями и описаний разрезов скважин. Критерий – правильное выполнение и оформление разреза.
		зачет/незачет	<b>Лабораторная работа 15</b> отрабатывает навык построения структурных карт. Критерий – верно составленная структурная карта по кровле верхнего намура (С <sub>1п2</sub> ).
Подготовка презентации	Индивидуальная	10	Студенты готовят презентации, прикрепляют их к семинару в ЛМС-3, затем каждый их студентов выступает в роли рецензента работ других студентов. В итоге оценка за презентацию складывается из оценки работы студента другими студентами (7 баллов) и оценки за рецензирование (3 балла).
Тестирование	Индивидуальная	40 (по 10 баллов за каждый тест)	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполне-

			ние определяет преподаватель.
Экзамен	Индивидуальная	50	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 60 мин.

### Вопросы для тестирования

#### К теме 1: Введение. Возраст Земли и земной коры. Геологическое летоисчисление.

1. К какой эре относится меловой период:

- а) палеозойская
- б) мезозойская
- в) кайнозойская

ответ: б

2. Какой период обозначается индексом J?

Ответ: юрский

3. Сопоставьте названия эр и их порядковый номер (1 – самая древняя и т.д.)

- 1 мезозойская
- 2 палеозойская
- 3 кайнозойская

Ответ: 1-2, 2-1, 3-3

4. Каков возраст Земли?

- 4,6 млн. лет
- 6,4 млн. лет
- 4,6 млрд. лет
- 6,4 млрд. лет

Ответ: 4,6 млрд. лет

#### К теме 2: Состав и строение Земли и земной коры.

1. Какой минерал может образовывать секреции:

- а) пироксен
- б) лабрадор
- в) халцедон
- г) пирит

Ответ: в

2. Эталонный минерал, 9 по шкале Мооса называется \_\_\_\_\_

Ответ: корунд

3. Как может называться дополнительная окраска поверхностной пленки минерала, возникающая из-за интерференции светового потока? (более двух вариантов)

а) иризация
б) побежалость
в) радуга
г) опалесценция
д) люминесценция

Ответ: а, б, г

4. Сопоставьте минералы и характерные для них виды блеска:

гипс	восковой
сфалерит	стеклянный

талък	алмазный
халщедон	жирный

Ответ: 1-2, 2-3, 3-4, 4-1

**К ТЕМЕ 4:** Экзогенные геолого-геоморфологические процессы (деятельность текучих вод, ледников, моря, эоловые, карстовые, склоновые процессы, процессы в зоне вечной мерзлоты и т.п.)

1. Процесс физического разрушения и химического разложения минералов и горных пород называется:

а) метасоматоз
б) выветривание
в) гидролиз
г) гальмеролиз

Ответ: б

2. Как называется разрушительная деятельность океанов и морей? (ответ в именительном падеже)

Ответ: абразия

3. Какие формы рельефа являются термокарстовыми по происхождению?

а) байджерахи
б) булгуняхи
в) аласы
г) криопэги

Ответ: а, в

4. Сопоставьте названия типов морских осадков и их представителей:

хемогенные	железо-марганцевые конкреции и корки
терригенные	фораминиферовый ил
полигенные	«зеленый» (глауконитовый) ил
биогенные	«красная» глубоководная глина

Ответ: 1-1, 2-3, 3-4, 4-2

**К теме 5:** Эндогенные геолого-геоморфологические процессы (магматизм, вулканизм, метаморфизм, землетрясения, тектонические движения).

1. Как называются медленные вековые поднятия и (или) опускания обширных площадей не вызывающие изменения их структуры:

а) орогенические
б) тафрогенетические
в) эпейрогенические
г) эвстатические

Ответ: в

2. Складчатая дислокация, представляющая изгиб слоев, соединяющий два участка с горизонтальным залеганием, называется: \_\_\_\_ (ответ в именительном падеже и единственном числе)

Ответ: флексура

3. Выберите синонимичные понятия из списка:

а) зона ВЗБ
б) зона СОХ
в) синклиналиальная зона
г) сейсмофокальная зона

ответ: а,г

4. Сопоставьте типы метаморфизма и названия горных пород, образующихся при данных типах метаморфизма:

региональный	грейзен
контактовый	эклогит
динамометморфизм (дислокационный)	импактит
ударный	бластомилонит

Ответ: 1-2, 2-1, 3-4, 4-3

### Перечень тем презентаций

1. Геологическая и рельефообразующая деятельность морей и океанов.
2. Геологическая и рельефообразующая деятельность рек.
3. Деятельность ветра и моря на Куршской косе.
4. Землетрясения в истории Земли.
5. История развития рельефа Калининградской области.
6. Мобилистические геотектонические гипотезы.
7. Оледенения в истории Земли.
8. Основные геотектонические гипотезы.
9. Экзогенные геолого-геоморфологические процессы на дне морей и океанов.
10. Рельеф Восточно-Европейской равнины, история его формирования и развития.
11. Рельеф Среднесибирского плоскогорья, история его формирования и развития.
12. Система срединно-океанических хребтов дна Мирового океана, их происхождение и эволюция
13. Современный вулканизм. Роль вулканизма в формировании земной коры.
14. Фиксистские геотектонические гипотезы.
15. Четвертичные оледенения в истории Калининградской области.

### Лабораторные работы

**К теме 1:** Введение. Возраст Земли и земной коры. Геологическое летоисчисление.

**Лабораторная работа 1.** Абсолютная и относительная геохронология. Геохронологическая шкала. Условия залегания горных пород. Определение относительного возраста магматических горных пород.

**К теме 2:** Состав и строение Земли и земной коры.

**Лабораторная работа 2.** Основные и дополнительные свойства минералов. Формы нахождения минералов в природе. Происхождение минералов

**Лабораторная работа 3.** Классификация минералов по химическому составу. Самородные элементы. Сульфиды. Сульфаты. Фосфаты. Карбонаты. Определение минералов группы самородных элементов, сульфатов, сульфидов. Фосфаты. Карбонаты. Определение свойств минералов.

**Лабораторная работа 4.** Классификация минералов по химическому составу. Окислы. Силикаты островные, цепочечные, ленточные, листовые, каркасные. Определение свойств минералов.

**Лабораторная работа 5.** Практическое определение свойств минералов. Определение названий минералов с помощью определителя.

**Лабораторная работа 6.** Свойства и приемы практического определения магматических горных пород

**Лабораторная работа 7.** Приемы практического определения осадочных горных пород

**Лабораторная работа 8.** Приемы практического определения метаморфических горных пород.

**К теме 3:** Основные черты современного рельефа земной поверхности.

**Лабораторная работа 9.** Чтение геологических и геоморфологических карт. Составление описания геолого-геоморфологического строения региона по картам Атласа Калининградской области.

**Лабораторная работа 10.** Орогидрографическое описание территории

**Лабораторная работа 11.** Составление геолого-геоморфологического профиля по геологической карте. Анализ геолого-геоморфологического профиля и составление на его основе истории развития рельефа.

**К теме 4:** Экзогенные геолого-геоморфологические процессы (деятельность текущих вод, ледников, моря, эоловые, карстовые, склоновые процессы, процессы в зоне вечной мерзлоты и т.п.)

**Лабораторная работа 12.** Анализ изменений физико-географических условий во времени (на основе анализа литологии геологических разрезов)

**Лабораторная работа 13.** Характеристика поверхностных форм рельефа и их генезиса (по картам атласа)

**К теме 5:** Эндогенные геолого-геоморфологические процессы (магматизм, вулканизм, метаморфизм, землетрясения, тектонические движения).

**Лабораторная работа 14.** Геологические карты и профили. Отображение на картах горизонтального и нарушенного залегания. Построение геологического разреза дислоцированного участка земной коры при помощи карты с горизонталями и описаний разрезов скважин.

**Лабораторная работа 15.** Структурные карты. Построение структурной карты по кровле верхнего намюра ( $C_{1n2}$ ). Сечение горизонталей 10м.

**4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Геология с основами геоморфологии» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–на занятиях (лабораторные работы, тестирование, подготовка презентаций);

–по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

– по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (лабораторные работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «**Геология с основами геоморфологии**» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Презентация	Студенты готовят презентации, прикрепляют их к семинару в ЛМС-3, затем каждый их студентов выступает в роли рецензента работ других студентов. В итоге оценка за презентацию складывается из оценки работы студента другими студентами (7 баллов) и оценки за рецензирование (3 балла).	Перечень тем презентации
2	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения практикоориентированных задач определенного типа по теме или разделу.	Комплекты заданий
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных носителях или в системе ЛМС-3 по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
5	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных	Комплект вопросов к экзамену

		компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» – практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 60 мин.	
--	--	---	--

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 30 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Далее в системе ЛМС-3 оценка за тест пересчитывается в оценку по 10-балльной системе (оценка менее 6 баллов – «неудовлетворительно»; 6-7,5 – «удовлетворительно»; 7,6-9 баллов - «хорошо»; более 9 баллов – «отлично».

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные	Ответы на вопросы полные	Ответы на вопросы полные

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
		вопросы.	и/или частично полные.	с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

*Оценка «зачтено»* выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, подготовил презентацию, выступил в роли рецензента работ других студентов и получил в итоге за семинар оценку, сформированную в ЛМС-3 (более 7 баллов);

*Оценка «не зачтено»* выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от представления презентации, неучастия в оценивании работ (оценка в ЛМС-3 менее 7 баллов).

#### **Критерии и шкала оценивания лабораторных работ:**

Оценка *«зачтено»* выставляется студентам, если лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена самостоятельно; работа соответствует всем требованиям оформления;

или

если лабораторная работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

или

если лабораторная работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка *«не зачтено»* выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

#### **Критерии и шкала оценивания экзаменационного собеседования:**

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса.

По итогам экзаменационного собеседования выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Абразионная деятельность океанов и морей.
2. Абсолютная и относительная геохронология.
3. Аллювий, его типы.
4. Антропогенный геологический процесс.
5. Асимметрия речных долин.
6. Астеносфера, ее значение в развитии Земли.

7. Внутреннее строение Земли.
8. Возраст рельефа, методы его определения.
9. Временные водотоки и стадии развития овражно-балочного рельефа.
10. Выветривание, его типы.
11. Генетические типы осадков дна Мирового океана.
12. Генетические типы подземных вод.
13. Геология и геоморфология как науки, история развития и методы исследований.
14. Геосинклинали, их типы, развитие, строение.
15. Геохронологическая шкала.
16. Гляциальные процессы и формы горно-ледникового рельефа.
17. Горные породы, их генетическая классификация.
18. Дефляция и коррозия, формы рельефа, связанные с ними.
19. Зональность океанского осадконакопления.
20. Интрузивный магматизм.
21. Карстовые процессы и формы рельефа.
22. Классификация подземных вод по условиям залегания.
23. Конечно-моренные гряды, их роль в палеогеографических исследованиях.
24. Коралловые рифы и коралловые острова, процессы их образования.
25. Коры выветривания.
26. Криолитозона и подземные льды.
27. Магматизм, его типы и формирование рельефа.
28. Мантия и ядро Земли: особенности строения и состава вещества оболочек.
29. Материковые и океанические рифты, их распространение.
30. Метаморфизм и его типы.
31. Методы исследования глубинного строения Земли.
32. Морфоструктуры и морфоскульптуры, принципы их выделения.
33. Океанский и континентальный литогенез.
34. Осадочные горные породы как свидетели геологического прошлого Земли.
35. Основные принципы фиксистских и мобилистических геотектонических гипотез.
36. Основные типы складок, их элементы.
37. Основные черты рельефа дна Мирового океана.
38. Основные элементы рельефа береговой зоны.
39. Отложения и полезные ископаемые озер и болот.
40. Пассивные и активные континентальные окраины.
41. Платформы. Их строение, возраст, развитие.
42. Полезные ископаемые современных и древних осадочных образований.
43. Понятие о генезисе рельефа.
44. Понятие о фациях и фациальном анализе.
45. Поперечное перемещение наносов в береговой зоне.
46. Пороодообразующие минералы магматических пород.
47. Поствулканические явления.
48. Причины разнообразия магматических пород.
49. Продольное перемещение наносов в береговой зоне.
50. Процессы абразии и аккумуляции в береговой зоне.
51. Процессы денудации и аккумуляции, их роль в формировании рельефа земной поверхности.
52. Процессы рельефообразования в районах вечной мерзлоты.
53. Проявление в рельефе геологического строения и залегания пластов горных пород.
54. Разрывные тектонические нарушения и их проявление в рельефе.
55. Региональный метаморфизм.
56. Режимы работы реки.
57. Рельеф перигляциальных областей.

58. Речные долины, их форма, развитие поймы.
59. Речные террасы, их строение и происхождение.
60. Роль землетрясений в рельефообразовании, сейсмоактивные пояса.
61. Руслонные процессы и формы рельефа, связанные с ними.
62. Складчатые тектонические движения и их проявление в рельефе платформенных равнин.
63. Склоновые процессы и классификация склонов.
64. Современный вулканизм и распространение действующих вулканов на Земле.
65. Срединно-океанические хребты, их строение и распространение.
66. Строение земной коры и планетарные формы рельефа.
67. Тектонические движения и рельефообразование.
68. Тектонические дислокации.
69. Типы выветривания и их значение для рельефообразования.
70. Типы горных сооружений и их структура.
71. Типы земной коры.
72. Типы ледников и оледенений. Оледенения в истории Земли.
73. Типы морен.
74. Типы морских берегов, их характеристика.
75. Устья речных долин, их классификация.
76. Флювиогляциальные процессы и рельефообразование.
77. Формирование делювия и образование оврагов.
78. Формы и элементы рельефа, их классификация.
79. Формы рельефа областей покровного оледенения в зонах аккумуляции.
80. Формы рельефа областей покровного оледенения в зонах экзарации.
81. Формы рельефа речных долин, их строение и происхождение.
82. Характеристика рельефа Калининградской области (с использованием карт).
83. Эвстатические колебания уровня океана.
84. Экзогенные факторы рельефообразования на дне океана.
85. Эндогенные и экзогенные факторы формирования рельефа.
86. Эоловые отложения и аккумулятивные формы рельефа.
87. Эрозионная деятельность рек и связанные с ней формы рельефа.

**Кафедра:** Географии океана

**Дисциплина:** Геология с основами геоморфологии

**Профиль подготовки:** Экология и природопользование

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Выветривание, его типы и их значение для рельефообразования.

Абсолютная и относительная геохронология.

Причины разнообразия магматических пород.

Преподаватель \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

**Критерии и шкала оценивания:**

**ОТЛИЧНО (50 баллов)** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

**ХОРОШО (40 баллов)** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (30 баллов)** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (0 баллов)** ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

В случае выявления на экзамене шпаргалок, фактов списывания, использования не санкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки за экзамен **«неудовлетворительно»**.

Итоговая оценка по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	зачет/незачет
Подготовка презентации	10
Тестирование	40
Экзаменационное собеседование	50

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2
51-70	3
71-85	4
86-100	5

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### Основная литература

1. Сальников, В. Н. Курс лекций по общей геологии : учебник : в 2 частях / В. Н. Сальников. — 2-е изд., испр. и доп. — Томск : ТПУ, 2016 — Часть 1 — 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-4387-0727-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107743>.
2. Сальников, В. Н. Курс лекций по общей геологии : учебник : в 2 частях / В. Н. Сальников. — 2-е изд., испр. и доп. — Томск : ТПУ, 2016 — Часть 2 — 2016. — 238 с. — ISBN 978-5-4387-0728-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107744>.

### Дополнительная литература

1. **Геология с основами геоморфологии:** учеб. пособие/ [Н. Ф. Ганжара [и др.] ; под ред. Н. Ф. Ганжары. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 205, [2] с.: ил., рис., табл.. - (Высшее образование - бакалавриат). - Библиогр.: с. 203-204 (22+10 назв.). - **Имеются экземпляры в отделах:** всего 10: УБ(9), ч.з.Н9(1).
2. **Практическое руководство по общей геологии:** учеб. пособие для вузов/ А. И. Гущин [и др.] ; под ред. Н. В. Короновского. - 5-е изд., испр.. - Москва: Академия, 2012. - 157, [2] с.: ил., рис., табл.. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). **Имеются экземпляры в отделах:** УБ(60).

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геология с основами геоморфологии» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- открытые интернет-источники:
  - Федеральное агентство по недропользованию – РОСНЕДРА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosnedra.gov.ru>;
  - Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. П.А. Карпинского (ВСЕГЕИ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vsegei.ru/>;
  - Deep Sea Drilling Project (DSDP). Reports and Publications [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.deepseadrilling.org>;
  - Ocean Drilling Programm (ODP) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www-odp.tamu.edu>;
  - International Ocean Discovery Programm (IODP). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iodp.org>.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации, формулирование выводов</b>	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы, подготовка к представлению результатов</b>	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов, рефлексия и оценка</b>	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

#### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

#### Методические рекомендации к составлению и оценке презентаций.

Подготовка презентации осуществляется студентами в паре или индивидуально. При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь

заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Система ЛМС-3 позволяет закрепить вместе с презентацией полный текст доклада, аудио- или даже видеосообщение. После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуются на ее показ.

При оценке презентаций необходимо пользоваться критериями, предложенными преподавателем, быть объективным, оценивать содержание, оформление, оригинальность подачи материала, устранять эмоциональное, личностное отношение к процессу оценки работ других студентов.

### Методические рекомендации к выполнению лабораторной работы

**Лабораторная работа 1.** Абсолютная и относительная геохронология. Геохронологическая шкала. Условия залегания горных пород. Определение относительного возраста магматических горных пород.

#### **План занятия:**

- Понятия «абсолютная и относительная геохронология».
- Геохронологическая шкала.
- Условия залегания горных пород
- Определение относительного возраста магматических горных пород.

**Задание.** Определить относительный возраст магматических образований, изображенных на рис. (для примера 7-8)

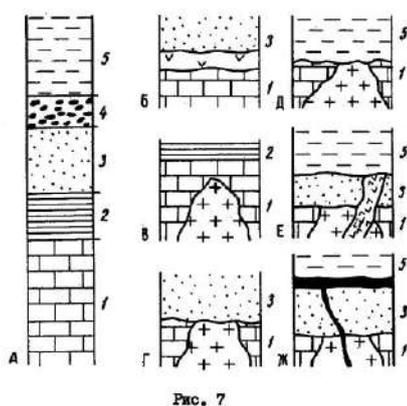


Рис. 7

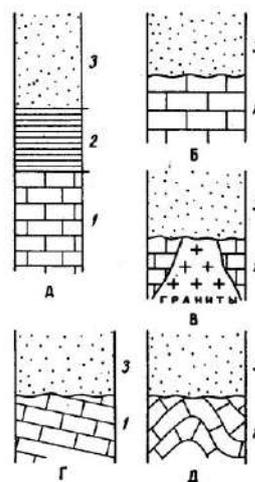


Рис. 8

#### **Указания к выполнению работы.**

Относительный возраст магматических – интрузивных (глубинных) и эффузивных (излившихся) – горных пород определяется по их соотношению с осадочными горными породами, возраст которых известен.

#### **Рисунок 7.**

Колонка А представляет разрез в котором прослеживается непрерывная стратиграфическая последовательность слоев (пластов, пачек и т.п. осадочных тел) от 1 до 5.

На колонках Б-Ж показаны различные варианты выпадения из непрерывной последовательности слоев 1-5 отдельных ее компонентов и различные случаи соотношения с осадочной толщей тел магматических пород.

Колонка Б. Покров лав перекрывает известняки (1), но в свою очередь, перекрывается песками (3). Следовательно лавы моложе слоя 1, но древнее слоя 3; они изливались в интервал времени накопления слоя 2 непрерывного разреза А.

Колонка В. Интрузив гранитов внедрился в известняки (1); следовательно, граниты моложе этих известняков, но каков верхний возрастной предел их образования в подобном случае сказать нельзя.

Колонка Г. Здесь можно определить верхний возрастной предел формирования гранитного тела: оно, как и вмещающие его известняки (1) с размытом перекрываются песками (3). Следовательно, гранитный интрузив моложе известняков (1), он их прорывает, но древнее песков (3), которые их перекрывают. Очевидно, граниты внедрялись в интервал времени, соответствующий накоплению отложений слоя 2 разреза А.

Колонка Д. В этом случае верхний возрастной предел внедрения гранитов устанавливается с меньшей точностью, чем в случае Г: можно сказать, что граниты древнее отложений слоя 5, но моложе отложений слоя 1. Т.е. граниты могли сформироваться в период времени, соответствующий накоплению отложений 2, 3, 4.

Колонка Е. Соотношение позволяет сделать следующие заключения: 1) интрузивные породы, показанные крестиками, моложе слоя 1, но древнее слоя 3; 2) интрузивное тело, показанное галочками моложе песков (3), но древнее слоя 5; 3) интрузивное тело, показанное галочками, прорывающее интрузив, данный крестиками, моложе последнего.

Колонка Ж. Лавы (черный цвет) покрывают слой 3 и перекрываются слоем 5, значит лавы излились во временном периоде, отвечавшем накоплению слоя 4. Интрузив (крестики) много древнее лав: он пересекается подводящим каналом (дайкой) лавового потока, прорывает слой 1 и порывается слоем 3; следовательно граниты внедрились в интервале времени, отвечавшем формированию слоя 2.

#### **Рисунок 8.**

Колонка А представляет непрерывный разрез, сложенный слоями 1, 2 и 3.

Колонка Б. Выпадает слой 2 – возникает параллельное стратиграфическое несогласие.

Колонка В. Граниты прорывают известняки слоя 1, следовательно, они моложе известняков этого слоя. Как граниты, так и вмещающие их известняки, с размытом перекрываются песками (3), следовательно, они древнее песков слоя 3 (аналог колонки Г рисунка 7).

Колонка Г. Пласты известняков (1) лежат наклонно и перекрываются песками (3). Значит, тектонические движения, приведшие к возникновению моноклинального залегания, происходили в интервал времени, отвечавший накоплению глин (2).

Колонка Д. В этом случае можно сказать, что тектонические движения, образовавшие складчатую структуру известняков (1), происходили до накопления песков (3), в интервал времени, соответствующий образованию глин (2).

В случаях Г и Д возникает угловое несогласие.

**Лабораторная работа 2.** Основные и дополнительные свойства минералов. Формы нахождения минералов в природе. Происхождение минералов

#### **План занятия:**

- Понятия «минерал» и «кристалл».
- Основные свойства минералов.
- Дополнительные свойства.
- Формы минеральных агрегатов.
- Генезис минералов
- Приемы практического определения свойств минералов и работы с определителями

Вопросы к занятию 1:

1. Минерал – это ...
2. Твердые минералы бывают - ...
3. Аморфные минералы – это....
4. Кристалл – это ...
5. Категории минералов по сингониям - ...
6. Сингонии высшей категории ...
7. Сингонии средней категории ...
8. Сингонии низшей категории ...
9. Анизотропность – это ...
10. Изотропность – это ...
11. Полиморфизм – это ....
12. Твердость – это ...
13. 9 по шкале Мооса
14. 8
15. 1
16. Кварц (твердость по шкале Мооса)
17. 4
18. Ортоклаз
19. 2
20. 3
21. Апатит
22. Диэдр
23. Пинакоид
24. Моноэдр
25. Гексагональная призма
26. Закон постоянства граничных углов
27. Плотность
28. Спайность
29. Излом.
30. Самый плотный минерал – это ...

**Лабораторная работа 3.** Классификация минералов по химическому составу. Самородные элементы. Сульфиды. Сульфаты. Фосфаты. Карбонаты. Определение минералов группы самородных элементов, сульфатов, сульфидов. Фосфаты. Карбонаты. Определение свойств минералов.

**План занятия:**

- Принципы классификации минералов по химическому составу. Основные классификационные группы минералов
  - Характерные свойства минералов группы самородных элементов
  - Характерные свойства минералов группы сульфидов
  - Характерные свойства минералов группы сульфатов
  - Характерные свойства минералов группы фосфатов
  - Характерные свойства минералов группы карбонатов
  - Характерные свойства минералов группы кремнезема
  - Определение свойств минералов.
- Задание.** Определить свойства минералов.

Образец №	Название
Сингония	
Форма	
Твердость	

Плотность  
Спайность  
Излом  
Цвет  
Черта  
Блеск  
Дополнительные свойства

### Вопросы к занятию 3:

- К какой группе минералов относится самый твердый на Земле минерал?
- Какие 2 минерала группы карбонатов наиболее активно реагируют с соляной кислотой?
  - Какие из изученных минералов обладают свойством горючести?
  - Какие из изученных минералов обладают свойством запаха?
  - Какие минералы группы сульфидов обладают одинаковым химическим составом, но разными кристаллическими формами?
    - Какие минералы группы фосфатов обладают одинаковым химическим составом, но разными кристаллическими формами?
      - Какие минералы относятся к группе карбонатов?
      - Какие минералы относятся к группе самородных?
      - Какие минералы относятся к группе сульфатов?
      - Какие минералы относятся к группе сульфидов?
      - Какие минералы относятся к группе фосфатов?
      - Какие минералы сульфиды обладают металлическим блеском?
      - Каким образом отличить графит от молибденита?
      - Каким образом отличить доломит от кальцита и магнезита?
      - Минералы какой группы реагируют с соляной кислотой?
      - Чем отличается химический состав гипса от ангидрита?

**Лабораторная работа 4.** Классификация минералов по химическому составу. Окислы. Силикаты островные, цепочечные, ленточные, листовые, каркасные. Определение свойств минералов.

### План занятия:

- Характерные свойства минералов группы окислов и гидроокислов железа
- Характерные свойства минералов группы окислов и гидроокислов алюминия
- Особенности классификации минералов-силикатов
- Характерные свойства минералов группы островных силикатов
- Характерные свойства минералов группы цепочных силикатов
- Характерные свойства минералов группы ленточных силикатов
- Характерные свойства минералов группы листовых силикатов
- Характерные свойства минералов группы каркасных силикатов
- Определение свойств минералов.

**Задание.** Определить свойства минералов.

### Вопросы к занятию 3:

- Как называются драгоценные цветные разновидности корунда?
- Как отличить прозрачный кварц от прозрачного корунда?
- Какие из изученных минералов обладают свойством магнитности?
- Какие минералы из изученных имеют штриховку граней?
- Какие минералы являются рудой алюминия?
- Какие минералы являются рудой железа?
- Какие характерные агрегаты образует халцедон?

- Каков блеск аморфных и скрытокристаллических минералов группы кремнезема?
- Каково происхождение лимонита?
- Какой из минералов группы кремнезема обладает иризацией?
- Назовите минерал, обладающий эталонной твердостью 7.
- Назовите несколько разновидностей халцедона.
- Разновидностью какого минерала является аметист?
- Разновидностью какого минерала является морион?
- Разновидностью какого минерала является раухтопаз?
- Разновидностью какого минерала является цитрин?
- С помощью какого минерала можно выбить искру?
- Чем отличается гематит от магнетита?
- Какие минералы обладают свойством гибкости?
- Какие минералы обладают свойством упругости?
- Назовите минералы-силикаты, являющиеся породообразующими для магматических пород?
- Назовите минералы-силикаты метаморфического происхождения.
- Каковы свойства каркасных силикатов (полевых шпатов)?
- Каким образом отличаются калиевые и кальциево-натриевые полевые шпаты?
- Чем отличаются пироксены от амфиболов?
- Как отличить гранат от рубина?
- Назовите силикатные минералы осадочного происхождения.
- Приведите примеры разновидностей слюд.
- Какими свойствами обладает каолин?
- Как отличить каолин от мела и опаловых землистых агрегатов?
- Как отличить оливин от апатита и флюорита?
- Назовите разновидности полевых шпатов
- Какие минералы-силикаты жирные на ощупь?

**Лабораторная работа 5.** Практическое определение свойств минералов. Определение названий минералов с помощью определителя.

**План занятия:**

- ознакомление с принципами работы с определителем минералов.
- определение минералов студентами.

**Задание.** Определить свойства и названия минералов.

В качестве основных учебных пособий можно использовать следующие:

- Михневич Г.С., Фидаев Д.Т. Практикум по минералогии. Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2010. 86 с
- Ельцина Г.Н. Определитель минералов. Уч. пособие. Калининград: Изд-во КГУ, 1995. 47 с.

Пособия содержат таблицы для определения минералов. Суть идентификации минералов сводится к определению наиболее полного перечня их основных и дополнительных свойств, а затем – к поиску минералов, характеризующихся подобными признаками. Ниже приведены диагностические признаки минералов. Каждый из них имеет определенный цифровой код. Набор цифр, соответствующий набору определенных свойств (блеска, твердости, цвета черты, окраски, формы агрегата, дополнительных свойств), в достаточной степени уникален, соответствует одному или нескольким минералам. Эти наборы цифровых значений свойств и названия минералов приведены в таблице. Определив по таблице название минерала, которому присущ выявленный перечень свойств, необходимо ознакомиться с наиболее полной его характеристикой в учебнике.

## Лабораторная работа 6. Свойства и приемы практического определения магматических горных пород

### План занятия:

- ознакомление с принципами работы с определителем горных пород.
- ознакомление с характерными свойствами магматических пород.
- определение магматических горных пород студентами.

**Задание.** Определить свойства и названия горных пород.

**Указания к выполнению работы.** В качестве основных учебных пособий можно использовать следующее: Ельцина Г.Н. Определитель горных пород (краткий курс петрографии без микроскопа): Учебное пособие. Калининград: Изд-во КГУ, 2002. 140 с.

Пособие содержит подробное описание горных пород различного генезиса. В конце «Определителя...» приведена таблица, для диагностики наиболее распространенных горных пород.

**Правила пользования таблицей для определения горных пород.** Расколов молотком кусок породы, рассмотрите ее строение на свежей поверхности раскола. В таблице под №1 (цифра слева) приведены под буквами «а», «б», «в», «г», «д», «е», «ж» различные виды строения горных пород. Надо выбрать, какой из перечисленных видов строения наиболее подходит к определяемому образцу, и после этого смотреть номер, на который дана ссылка с правой стороны таблицы. Около каждого номера слева в скобках указан номер, от которого определяющий был направлен. Это сделано для того, чтобы в случае ошибки можно было вернуться обратно к предшествующим номерам и найти свою ошибку.

Схема характеристики горных пород:

Образец №	Название
Структура	
Текстура	
Минеральный состав	
Физическое состояние (твердый, мягкий, рыхлый, сцементированный, вязкий)	
Цвет	
Вторичные изменения	

### Вопросы к занятию 6:

- В каких породах встречается оливин?
- Какие по кислотности породы, характеризуются наибольшим количеством кварца?
- Какими структурами обладают интрузивные породы?
- Какими структурами обладают эффузивные породы?
- Какими текстурами обладают магматические породы?
- Назовите основные породообразующие минералы магматических пород
- Приведите пример кислой интрузивной породы
- Приведите пример кислой эффузивной породы
- Приведите пример основной интрузивной породы
- Приведите пример основной эффузивной породы
- Приведите пример средней эффузивной породы
- Приведите пример ультраосновной интрузивной породы

## Лабораторная работа 7. Приемы практического определения осадочных горных пород

### План занятия:

- ознакомление с характерными свойствами осадочных пород.
- определение осадочных горных пород студентами.

**Задание.** Определить свойства и названия горных пород.

### Вопросы к занятию 7:

- Как называются рыхлые породы с размером обломков 0,1-0,01 мм?

- Как называются рыхлые породы, состоящие из обломков размером 0,1-1,0 мм.
- Как называются сцементированные породы, состоящие из окатанных частиц размером 1-10 мм?
- Как называются сцементированные породы, состоящие из окатанных частиц размером 10-100 мм?
- Какие горные породы обладают свойством горючести?
- Какие из хемогенных пород обладают четко выраженным вкусом?
- Какие породы относятся к группе липтобиолитов?
- Какие структуры и текстуры характерны для биогенных пород?
- Какие структуры и текстуры характерны для глинистых пород?
- Какие структуры и текстуры характерны для обломочных пород?
- Какие структуры и текстуры характерны для хемогенных пород?
- Какими свойствами обладают глинистые породы?
- Назовите пороодообразующие минералы карбонатных осадочных пород
- Назовите пороодообразующие минералы кремнистых осадочных пород

**Лабораторная работа 8.** Приемы практического определения метаморфических горных пород.

**План занятия:**

- ознакомление с характерными свойствами метаморфических пород.
- определение метаморфических горных пород студентами.

**Задание.** Определить свойства и названия горных пород.

**Вопросы к занятию 8:**

- Какие минералы появляются в процессе метаморфизма?
- Каковы типичные структуры пород регионального метаморфизма?
- Каковы типичные текстуры пород регионального метаморфизма?
- Метаморфизм каких пород приводит к образованию амфиболита?
- Метаморфизм каких пород приводит к образованию гнейса? парагнейса? ортогнейса?
- Метаморфизм каких пород приводит к образованию кварцита?
- Метаморфизм каких пород приводит к образованию мрамора?
- Приведите пример породы высшей степени регионального метаморфизма
- Приведите пример породы дислокационного метаморфизма
- Приведите пример породы контактового метаморфизма
- Приведите пример породы низшей степени регионального метаморфизма
- Приведите пример породы средней степени регионального метаморфизма

**Лабораторная работа №9.** Чтение геологических и геоморфологических карт. Составление описания геолого-геоморфологического строения региона по картам Атласа Калининградской области.

**План занятия.**

1. Ознакомление с геоморфологическими картами, с Атласом Калининградской области.
2. Составление описания геолого-геоморфологического строения Калининградской области.

**Задание.** Пользуясь атласом Калининградской области составить описание геологического строения и рельефа Калининградской области.

**Указания к выполнению работы.** В выполнении задания использовать пояснительный текст атласа Калининградской области на стр. 18-19 («Минеральные, термальные, пресные воды»), стр. 14-15 («Геологическое строение», «Четвертичные отложения»), стр. 214-215 («Гидрогеология в районе г. Калининграда»), а также разделы «Геоморфология и литология четвертичных отложений в районе г. Калининграда»).

В описании использовать данные следующих карт:

- Физико-географическая карта Калининградской области;
- Геологическая карта – стр. 34-35;
- Карта четвертичных отложений и геологический разрез – стр. 42-43;
- Геоморфологическая карта – стр. 44-45;
- Карта полезных ископаемых – стр. 48-49;
- Геоморфологическая карта г. Калининграда – стр. 218;
- Литология четвертичных отложений в районе г. Калининграда – стр. 219;
- Гидрогеология г. Калининграда – стр. 220 и др.

В результате должно получиться краткое, но емкое описание влияния особенностей тектонического и геологического строения области, истории формирования рельефа в четвертичное время, особенностей современного рельефа.

**План описания:**

1. Тектонические условия Калининградской области.
2. Стратиграфия отложений осадочного чехла (по профилю).
3. Характер рельефа и геологического строения поверхности дочетвертичных пород.
4. Четвертичные отложения на территории Калининградской области, их мощности.
5. Генетические группы современных форм рельефа и их распространение.
6. Гипсометрия современного рельефа области.

Занятие можно провести также в форме семинара. Студентам предварительно дается задание подготовить сообщение о роли одного конкретного фактора и на семинарском занятии доклады заслушиваются всей группой и обсуждаются. В случае нехватки аудиторных часов работу можно отдать на реферирование.

**Лабораторная работа №10. Орогидрографическое описание территории**

**Оборудование и материалы:**

• При выполнении задания № 1 используются учебные топографические карты масштаба 1:10 000 при высоте сечения рельефа в два метра. На картах изображен рельеф, характерный для центральных районов европейской части России, где ледниковые формы сохранились плохо или же полностью уничтожены последующими эрозионными и склоновыми процессами. Для выполнения задания каждый студент получает одну из этих карт и работает индивидуально.

- Кружалин В.И., Лютцау С.В. «Практикум по общей геоморфологии», 1998;
- Лист миллиметровки формата А4;
- Простой карандаш;
- Ластик;
- Линейка.

**Задание.** Составить орогидрографическое описание территории, изображенной на учебной топографической карте. План описания - см. далее.

**Порядок выполнения задания:**

Получив у преподавателя топографическую карту, для изучения рельефа и гидрографической сети студент должен:

- 1) ознакомиться с масштабом карты, высотой сечения рельефа, шкалой заложения и географическим положением изучаемой территории;
- 2) установить самые общие особенности рельефа (горный или равнинный, эрозионный или ледниковый) и гидрографической сети (представлена постоянными или временными водотоками, к бассейну какой реки относится), выделить участки, отличные друг от друга по внешнему облику форм, их размерам и характеру гидросети;
- 3) подробно изучить формы рельефа и водоемы в пределах каждого участка, установить их сходство и отличия, стараясь дать объяснение их происхождению (ледниковое или флювиальное, денудационное или аккумулятивное), полагаясь на знания теоретической части курса общей геоморфологии и разъяснения преподавателя;

4) составить на миллиметровке поперечные профили в верхнем, среднем и нижнем течении наиболее типичных эрозионных форм (балок и оврагов), а также их продольные профили; линии поперечных профилей нужно наметить на максимально отличающихся друг от друга участках (рис.1, 2); в работе помещается выкопировка на кальке оврага и балки с нанесенными на них линиями профилей;

5) провести необходимые измерения и вычисления: относительных высот, углов наклона земной поверхности, ширины рек и их продольных уклонов, глубины и ширины долин, балок и оврагов, густоты эрозионного расчленения и т.д.

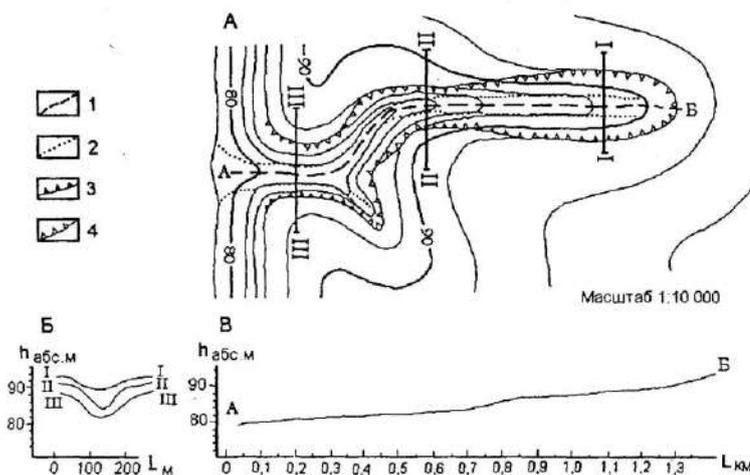


Рис.1. Морфологическое строение балки в плане (А), ее поперечные (Б) и продольный (В) профили: I-I, II-II, III-III — линии поперечных профилей; 1 - тальвег; 2 - граница дна балки и конуса выноса; 3 - четкая бровка балки; 4 - нечеткая бровка балки

Морфометрические характеристики рельефа и водоемов нужно определять не в случайных пунктах, а в наиболее характерных местах. При этом надо найти средние, минимальные и максимальные значения этих величин для той или иной формы (овраг, балка, долина) или элемента рельефа (пойма, склон, водораздельная поверхность).

Относительные высоты, характеризующие глубину эрозионного расчленения, находят как разность между абсолютными отметками днищ долин и водоразделов между ними. Необходимо определить наибольшую относительную высоту, максимальное превышение водораздела над урезом самой крупной реки района, и отдельно - относительные высоты в пределах водораздельных поверхностей.

Углы наклона земной поверхности определяются по шкале заложений, помещенной под рамкой топографической карты. При ее отсутствии угол падения склона а можно вычислить по формуле:

$$\operatorname{tg} \alpha = h/l, \quad (1)$$

где  $h$  - высота сечения рельефа горизонталями;  $l$  — заложение или расстояние между горизонталями на карте.

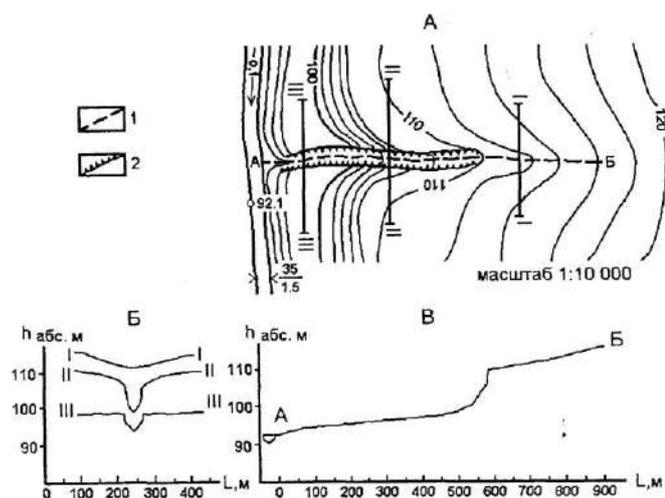


Рис.2. Морфологическое строение оврага в плане (А), его поперечные (Б) и продольный профили (В): 1-1, 11-11, III-III — линии поперечных профилей; А-Б — линия продольного профиля; 1 - тальвег; 2 - обрывистые склоны оврага

Уклон водной поверхности рек  $i$  на каком-либо участке течения определяется из выражения:

$$i = h/l \quad (2)$$

где  $h$  - разность отметок урезов воды на верхней и нижней границах характеризуемого участка;  $l$  - длина русла реки между ними.

Густота эрозионного расчленения  $K$  определяется по формуле:

$$K = L/P \quad (3)$$

где  $L$  — длина эрозионной сети на площади  $P$ .

По формуле (3) вычисляют среднюю густоту эрозионного расчленения изучаемой территории. Для этого с помощью курвиметра или циркуля-измерителя определяют суммарную длину всех тальвегов всех эрозионных форм, изображенных на карте, и делят полученную величину на площадь территории в квадратных километрах. Густоту эрозионного расчленения можно подразделить на сильную, среднюю и слабую. Имеются территории, где эрозионное расчленение практически отсутствует.

В результате выполнения задания должно быть подготовлено орогидрографическое описание территории в соответствии с предлагаемым планом.

В тех случаях, когда описываемые объекты (формы рельефа, элементы гидрографии) встречаются на местности не в единственном числе, необходимо дать их обобщенную характеристику, без подробного описания каждого из них. При этом указываются районы распространения тех или иных образований, закономерности их расположения и ориентировки, преобладающие размеры, общие морфологические черты. Частные особенности, свойственные одному или малому числу объектов, описываются менее подробно или совсем опускаются.

Описание должно быть логичным, изложено точным научным языком с использованием терминов, принятых в геоморфологии. Для получения необходимых справок следует пользоваться географической энциклопедией или словарем-справочником по физической географии. Текст описания и иллюстрации должны быть соответствующим образом оформлены. Они помещаются в специальной тетради для практических занятий по общей геоморфологии. Писать следует аккуратно, не применяя сокращений слов, кроме общепринятых. Каждое новое положение следует излагать с красной строки. Рисунки, сопровождающие текст, снабжаются подписями, раскрывающими их содержание (см. рис. 1, 2). Каждому рисунку должна соответствовать ссылка.

На занятии преподаватель ставит перед студентами задачу, знакомит с исходными материалами, приемами изучения топографических карт, характером отражения на картах форм и

элементов рельефа, объясняет план описания и требования к тексту, иллюстрациям и т.д.

В процессе самостоятельной работы студенты пользуются консультацией преподавателей или соответствующей литературой. Окончательно оформленную в специальной тетради работу студенты предъявляют преподавателю на следующем занятии.

### План орогидрографического описания территории

1. Местоположение изучаемой территории: административное, природное. Общий характер рельефа: горный, равнинный; однообразный, разнообразный: холмистый, увалистый. Характер форм рельефа: простые, сложные; замкнутые, открытые. Сочленение сопряженных форм рельефа (характер границ). Густота расчленения.

2. Наибольшие и наименьшие абсолютные высоты, их распространение на местности. Относительные высоты: а) превышение междуречий над днищами долин; б) превышение положительных форм над отрицательными в пределах междуречий.

3. Главная река: ее название, направление и скорость течения, глубина, ширина. Форма русла в плане. Притоки главной реки (для них приводятся те же характеристики).

4. Форма речных долин в профиле: симметричная, асимметричная; V-образная, U-образная, ящикообразная, корытообразная (при описании, кроме карты, использовать вычерченный профиль). Ширина долин (от - до). Наличие (или отсутствие) в долинах поймы и террас: их ширина, высота над урезом реки, характер поверхности, распространение в пределах долины.

5. Малые эрозионные формы: овраги, балки, ложбины. Их длина (от - до), ширина (от - до), глубина (от - до), форма поперечного и продольного профиля (иллюстрировать конкретными выкопировками с карт и профилями), распространение их на учебном полигоне. Указать также наличие в пределах полигона озер, болот, прудов (их пространственное расположение).

6. Форма поперечных профилей склонов речных долин и малых эрозионных форм (прямые, выпуклые, вогнутые, выпукло-вогнутые, ступенчатые); их крутизна, длина. Крутизна склонов форм рельефа, расположенных в пределах междуречий.

7. Геоморфологическое районирование (в том числе с точки зрения хозяйственного использования территории). Генезис и возраст рельефа. Современные геоморфологические процессы. Прогноз развития рельефа (для устного ответа на итоговом собеседовании).

**Практическая работа №11.** Анализ изменений физико-географических условий во времени (на основе анализа литологии геологических разрезов)

**Задание.** Изобразить разрез осадочных пород и составить письменный анализ изменения физико-географических условий во времени на основе анализа литологии разреза.

**Оборудование и материалы:**

- Варианты описаний геологических разрезов;

Вариант 1. Сверху вниз выделены:

Q	1) Суглинки песчаные с включениями гравия, гальки. В основании гравийно-галечный горизонт (мощность 10 м).
K <sub>2</sub>	2) Мергели серые с прослоями опок и песчаников. Содержат остатки морских моллюсков и фораминифер (120 м).
K <sub>1</sub>	3) Алевриты грязно-серые с прослоями глин. Встречены ростры белемнитов (80 м).
J <sub>3</sub>	4) Глины черные, жирные с раковинами аммонитов и рострами белемнитов (60 м)
?	5) Глины серые, песчаные, с прослоями алевритов. В основании гравийно-галечный горизонт. Встречены раковины аммонитов (60 м).
T <sub>3</sub>	6) Пески косослоистые, красновато-бурые с прослоями алевритов и галек. В основании наблюдается базальный конгломерат. Встречены кости наземных позвоночных (40 м).
C <sub>2</sub>	7) Известняки серые, доломитизированные с остатками брахиопод, морских ежей,

	морских лилий (30 м)
--	----------------------

Вариант 2. Сверху вниз выделены:

Q	1) Глины валунные. В основании гравийно-галечный горизонт (мощность 20 м).
Pg	2) Пески с прослоями сливных железистых песчаников. Встречены толстостенные остатки двустворчатых моллюсков (50 м).
K <sub>2</sub>	3) Мергели серые с прослоями опок и песчаников. В основании наблюдается слой фосфоритовых галек. Встречены остатки морских двустворчатых моллюсков и фораминифер (140 м).
J <sub>3</sub>	4) Глины черные, жирные. Встречены рostrы белемнитов (60 м).
J <sub>2</sub>	5) Глины серые, песчаные, с прослоями алевритов. Встречены раковины аммонитов и кости ихтиозавров (60 м).
J <sub>1</sub>	6) Алевриты песчаные с прослоями глин. В основании наблюдается гравийно-галечный горизонт. Редкие находки рostrов неопределимых белемнитов (40 м).
C <sub>2</sub>	7) Известняки серые, доломитизированные с остатками брахиопод и морских лилий (25 м)

Вариант 3. Сверху вниз выделены:

Q	1) Супеси песчанистые. В основании и в отдельных линзах - гравийно-галечные отложения (мощность 15 м).
K <sub>2</sub>	2) Песчаники глауконито-кварцевые. Встречены остатки раковин моллюсков и зубы крокодилов (50 м).
?	3) Алевриты грязно-серые с прослоями глин. Встречены рostrы белемнитов (70 м).
J <sub>3</sub>	4) Глины черные, жирные с раковинами аммонитов и рostrами белемнитов (50 м)
J <sub>2</sub>	5) Глины серые, песчаные, с прослоями алевритов. В основании наблюдается гравийно-галечный горизонт. Встречены раковины аммонитов (60 м).
J <sub>1</sub>	6) Алевриты песчанистые с глинистыми прослоями. В основании конгломерат. Встречены аммониты и кости ящеров (50 м).
C <sub>2</sub>	7) Известняки серые, доломитизированные с остатками брахиопод, морских ежей, морских лилий (40 м)

Вариант 4. Сверху вниз выделены:

Q	1) Пески кварцевые разномзернистые, косослоистые, с прослоями глин. В основании гравийно-галечный горизонт (мощность 10 м).
N <sub>1</sub>	2) Пески с многочисленными прослоями алевритов. Встречены массовые остатки морской фауны (40 м).
Pg <sub>3</sub>	3) Алевриты серые с раковинами двустворчатых моллюсков (50 м).
Pg <sub>2</sub>	4) Опoки с прослоями глин. В основании наблюдается прослой галек. Встречены многочисленные остатки морских двустворчатых и брюхоногих моллюсков (50 м)
K <sub>2</sub>	5) Мергели серые с прослоями опок и песчаников. Содержит остатки двустворчатых моллюсков и фораминифер (100 м).
?	6) Алевриты грязно-серые с прослоями глин. Встречены неопределимые рostrы белемнитов плохой сохранности. В основании наблюдается гравийно-галечный конгломерат (80 м).
P	7) Аргиллиты бурые с прослоями ангидритов и галита (70 м).

Вариант 5. Сверху вниз выделены:

Q	1) Пески кварцевые, мелкозернистые, горизонтальнослоистые, хорошо сортированные, с включениями прослоев горизонтальнослоистой глины и растительных остатков (7 м).
N <sub>2</sub>	2) Пески с многочисленными прослоями алевритов. Встречены массовые остатки морской фауны (40 м).

?	3) Алевриты серые с неопределимыми остатками двустворчатых моллюсков (50 м).
K <sub>2</sub>	4) Мергели серые с прослоями опок и песчаников. В основании наблюдается прослой фосфоритовых желваков с фосфоритизированными остатками раннемеловой фауны. Встречены остатки двустворчатых моллюсков и фораминифер (70 м).
J <sub>2</sub>	5) Глины серые с прослоями алевритов. В основании наблюдается гравийно-галечный горизонт. Встречены раковины аммонитов (60 м).
T <sub>3</sub>	6) Пески косослоистые, красноцветные, с многочисленными прослоями глин, алевритов, галек. В основании конгломерат. Встречены кости амфибий и пресноводных рыб (60 м).
C <sub>2</sub>	Известняки серые, доломитизированные, рифогенные (50 м).

Вариант 6. Сверху вниз выделены:

Q	1) Песчаники серовато-желтые, полимиктовые, разномерные, косослоистые, с прослоями вулканических туфов. Неопределимые остатки наземных растений. (40 м).
N <sub>1</sub>	2) Пески глауконито-кварцевые с многочисленными прослоями алевритов. Встречены многочисленные остатки (50 м).
Pg <sub>3</sub>	3) Алевриты серые с раковинами морских двустворчатых моллюсков (60 м).
Pg <sub>2</sub>	4) Опoki с прослоями глин. В основании наблюдается прослой галек. Встречены многочисленные остатки двустворчатых и брюхоногих моллюсков (60 м)
K <sub>2</sub>	5) Мел с прослоями мергелей и опок. Содержит остатки двустворчатых моллюсков, белемнитов, фораминифер и диатомовых водорослей (120 м). В основании гравийно-галечный конгломерат.
P	6) Аргиллиты красноцветные, тонкослоистые, с прослоями ангидритов и сильвина (80 м).
C <sub>2</sub>	7) Известняки серые, органогенные, с многочисленными остатками двустворчатых моллюсков, члеников стеблей морских лилий и др. (20 м).

### Указания к выполнению работы.

Для визуализации разреза и сопоставления некоторых его частей необходимо на листочке бумаги вычертить геологический разрез в любом приемлемом масштабе. Внизу привести условные обозначения.

При анализе разреза следует помнить, что *фация* – физико-географическая обстановка, овеществленная в осадочной породе или осадке. *Литофация* – горная порода, основные признаки которой (состав, структура, текстура, цвет, остатки растительности и животных) дают возможность определить условия ее формирования. Сегодня наша задача будет сводиться к изложению изменения физико-географических условий во времени на основе изучения литологии разрезов. Литология отложений – ключ к пониманию былых условий, к установлению последовательности событий, динамике экзогенных и эндогенных рельефообразующих процессов.

Фациальный анализ лежит в основе палеогеографии и решает следующие задачи:

- установление границы между сушей и морем;
- определение характера тектонических движений;
- определение морфологии рельефа;
- определение климатических условий;
- определение конкретных условий среды.

*Континентальные фации.* Выделяют следующие ряды континентальных фаций:

- элювиальный,
- склоновый,
- водный,
- озерный,
- подземноводный,
- ледниковый,

- ветровой (эоловый),
- вулканический.

*Морские фации.* Существуют следующие основные подходы для выделения современных морских фаций: информативность, легкость выделения по площади (однотипность процесса), достоверность. Из определения ф.с.м. как участка дна с одинаковыми физико-географическими условиями, сложившимися в процессе геологического развития водоема, с одинаковой флорой и фауной можно –принять во внимание *биологический подход* выделения фаций. Как известно, биологи делят океан на зоны: супралитораль, литораль, неритовая зоны, батиналь, абиссаль.

Супралитораль – зона, заливаемая во время приливов и примыкающая непосредственно к пляжу. Могут образовываться следующие фации:

- обломочного материала (близко к горной местности),
- валунно-галечных отложений (если горная местность расположена подальше от берега) (часто эти фации соединены),
- песчаных отложений (близко к воде – верхняя часть пляжа),

Фации литорали (прибрежная часть морей и океанов, периодически осушаемая во время отливов) делятся на фации литорали гористого берега:

- валунно-каменные,
- и фации литорали равнинного берега:

➤ фации песчаных отложений аккумулятивных террас и кос (при малых уклонах берега и малых скоростях течений – до 1 км/ч). Характерно разнообразие минерального состава, вследствие разнообразия коренных пород. Тяжелые минералы будут накапливаться ниже уровня воды, наблюдается асимметричная рябь, т.к. рябь будет тянуться в сторону океана (за отливом). В плане имеет вид узких полос. Часто фации аккумулятивных террас и кос являются ископаемыми. Тогда их признаками являются: песчаники по литологии, фауна толстостенная (способна выдержать прилив и отлив), диагональная слоистость, малая мощность, огромное количество перерывов в осадконакоплении, фиксирующих малейшие тектонические колебания. В ископаемом состоянии песчаные бары и отмели очень похожи на образования кос.

➤ фации ваггов и маршей – переходные от континента к океану: вагты - низкие затопленные берега / мангровые заросли (песок, алевриты), битуминозные фации; марши – осолоненные затопленные берега, занимаемые морем только при максимальных приливах или нагонах (расположены за вагтами, ближе к суше) / тонкие илы, торф, органические остатки.

- иногда выделяются фации устьев рек (также переходные в каком-то смысле).

Фации неритовой зоны (зоны протягивающейся от линии отлива до глубин 200-400 м – в грубом сравнении это шельф). Зона богата кислородом, светом, характеризуется значительной динамикой вод. В этой зоне много бентических организмов – коралловых водорослей, мшанок.

Батинальная зона – глубоководная морская зона (400 - 1000-2500м). Область материкового склона.

Абиссальная зона – глубже 1000 м.

*Геоморфологический подход* в выделении фаций современных морей:

- пляжевые фации (супралитораль): гористого и равнинного берега;
- прибрежные фации (в принципе аналогичны литорали);
- шельфовые фации(аналогичные неритовой зоне);
- фации материкового склона (батинальная зона и верхняя часть абиссальной);
- фации котловин (абиссальная зона): фации СОХ, глубоководных желобов, впадин.

*Минералогический подход* выделения фаций современных морей:

- железистые фации,
- карбонатные фации,
- марганцевые фации,
- кремнистые фации.

Несмотря на различие в подходах существуют признаки, отличающие мелководные и глубоководные фации.

Признаки мелководных фаций:	Признаки глубоководных фаций:
1. Грубый гранулометрический состав.	1. Тонкий гранулометрический состав.
2. Бентосные организмы.	2. Планктонные формы.
3. Наличие знаков ряби.	3. Горизонтальная слоистость.
4. Наличие глауконита.	4. Наличие глинистых минералов, Пшп, кварца.
5. Тяжелые минералы.	5. Карбонатные минералы: кальцит.
6. Карбонатные минералы: кальцит, магнезит, арагонит	6. Сильнокарбонатные отложения распространены выше критической глубины карбонатакопления.
7. Косая слоистость.	7. Слабокарбонатные отложения (10%) ниже КГК.
8. Наличие перерывов.	8. Отсутствие частых перерывов.

Лагунные фации. *Большая группа фаций, включающая прибрежные водные бассейны с пониженной и повышенной соленостью и участки суши их окружающие. Л.Б. Рухин выделял:*

- фацию опресненных лагун,
- фацию засоленных лагун,
- фацию эстуариев и лиманов,
- фацию дельт.

К лагунной области относят лагуны, лиманы, эстуарии, застойные заливы и проливы, ватты, прибрежные соляны и пресные озера, пересыпи, дельты, песчаные и глинистые берега примыкающие к лагунным водоемам.

При выполнении задания следует обратиться к соответствующим главам учебников посвященным фациальному анализу и палеогеографии.

*Пример анализа разреза:*

Разрез (снизу вверх):	Анализ физико-географической обстановки:
1. Известняки, сложенные колониальными кораллами, мощность более 5 м.	1. Формирование коралловых построек в условиях мелкого тепловодного морского бассейна с нормальной соленостью.
2. Глины бурые с многочисленными прослоями гипсов – 20 м.	2. Морской бассейн регрессирует. Наступают лагунные условия с периодическим осаждением гипсов.
3. Пески желто-серые, кварцевые, среднезернистые, косослоистые, с остатками пресноводных моллюсков и рыб с прослоями глин – 40 м.	3. Лагунные условия сменяются речными
4. Глины темно-серые, тонкослоистые, с остатками пресноводных моллюсков и наземных растений – 10 м.	4. Речные условия сменяются озерными. В озерном бассейне накапливались глины, обогащенные органическим веществом, что обусловило их темную окраску. В водоеме обитали двустворчатые моллюски, берега покрыты растительностью.
5. Пески желтые, мелкозернистые, с включениями отдельных мелких галек, с разрозненными створками морских двустворчатых моллюсков, члениками стеблей морских лилий и иглами морских ежей – 20 м.	5. Вновь трансгрессия моря. В мелководных условиях накапливаются пески с редкими гальками. Морской бассейн нормальной солености, судя по присутствию в разрезе остатков иглокожих. В целом небольшая мощность отложений свидетельствует о платформенных условиях и т.д.

**Лабораторная работа №12.** Характеристика поверхностных форм рельефа и их генезиса (по картам атласа)

### Оборудование и материалы:

- Атлас учителя (физико-географические, тектонические, геологические карты, карты сейсмической и вулканической активности);
- Лист писчей бумаги;
- Карандаш;
- Ластик;
- Линейка.

**Задание.** Охарактеризовать в соответствии с планом предложенные формы рельефа.

*План характеристики поверхностных форм рельефа и их генезиса:*

1. Название.
2. Географическое положение:
  - в какой части материка расположена;
  - форма в плане (округлая, изометрическая, вытянутая, линейная), простираение, площадь.
3. Тектоника:
  - в какую эпоху складчатости сформировалась данная структура, какой фундамент лежит в основании платформы и чехлом какого возраста он перекрыт;
  - какие более мелкие тектонические образования осложняют данную структуру (разломы, линейные элементы, кольцевые структуры, горсты, грабены и т.д.).
4. Геологическое строение:
  - отложениями какого возраста образована данная форма рельефа;
  - какой вещественный состав имеют эти отложения;
  - полезные ископаемые приуроченные к данной форме рельефа.
5. Современный рельеф:
  - указать максимальные, минимальные и средние гипсометрические отметки;
  - отметить тип рельефа в зависимости от гипсометрических характеристик:
    - низменность,
    - возвышенность, возвышенная равнины (горизонтальная, наклонная, вогнутая, выпуклая; плоская, холмистая, волнистая, грядовая; денудационные или аккумулятивные),
    - плато (структурное, денудационное, вулканическое),
    - плоскогорье,
    - нагорье,
    - горы (низкие, средние, высокие).
  - отметить составные части – морфоструктуры более низкого порядка (хребты, вершины, долины, перевалы, возвышенности, впадины и т.д.);
  - перечислить и оценить действующие эндогенные рельефообразующие процессы (тектонические движения, землетрясения, магматизм);
  - перечислить и оценить действующие экзогенные рельефообразующие процессы (деятельность рек, ледников, ветра, склоновые процессы и т.п.);
  - сделать вывод о характере дальнейших геоморфологических преобразований.

Необходимые данные заимствуются из соответствующих карт Атласа Учителя или Атласа СССР (физико-географические, тектонические, геологические, геоморфологические карты, карты четвертичных отложений, сейсмической и вулканической активности). Определенную помощь в описании формы рельефа могут оказать конспекты лекций по геологии и геоморфологии.

Варианты: Восточно-Европейская равнина, Западно-Сибирская равнина, Уральские горы, Среднесибирское плоскогорье, Альпы, Карпаты, Большой Кавказ, Тибет, Гималаи, Плоскогорье Декан, Эфиопское нагорье, Восточно-Африканское плоскогорье, Атласские горы, Драконовы горы, Кордильеры, Аппалачи, Великие равнины, Миссисипская низменность, Амазонская низменность, Бразильское плоскогорье, Гвианское плоскогорье, Анды, Ла-

Платская низменность, Большой Водораздельный хребет, Большой Артезианский Бассейн, Центральные равнины.

**Лабораторная №13.** Составление геолого-геоморфологического профиля по геологической карте. Анализ геолого-геоморфологического профиля и составление на его основе истории развития рельефа.

**Оборудование и материалы:**

- Кружалин В.И., Лютцау С.В. «Практикум по общей геоморфологии», 1998;
- Лист миллиметровки формата А4;
- Простой карандаш;
- Ластик;
- Линейка.

**Задание.** Построить геолого-геоморфологический разрез по линии III-III. Вертикальный масштаб 1: 500. Горизонтальный масштаб 1: 10000. Проанализировать геолого-геоморфологический профиль. Составить на основе анализа очерк истории развития рельефа.

**Указания к выполнению работы.**

*Составление геолого-геоморфологического профиля по геологической карте.* Профиль, проведенный через какую-либо местность и показывающий не только внешний облик форм рельефа, но и слагающие их породы, называется геолого-геоморфологическим.

При составлении геолого-геоморфологического профиля за основу принимается гипсометрический профиль. Вертикальный масштаб в ГПП выбирают более крупным, чем горизонтальный. Благодаря этому, рельеф на профиле получается выразительнее, поскольку все вертикальные расстояния кажутся преувеличенными по сравнению с горизонтальными, а склоны на профиле получаются в связи с этим более крутыми, чем в натуре, что делается умышленно.

Анализ ГПП и составление на его основе истории развития рельефа. ГПП анализируется, и в результате составляется описание истории развития рельефа объемом 3-4 тетрадные страницы. Анализируется мощность отложений, их распространение, литологический и фациальный состав, условия залегания, характер кровли и подошвы, перерывы в осадконакоплении и современный рельеф. На основании такого анализа следует сделать выводы о чередовании поднятий и опусканий земной коры, о смене континентального и морского режимов, о глубине бассейнов и высоте суши в прошлые геологические эпохи, о чередовании ледниковой и межледниковой, о времени заложения речной сети и т.п.

*Составление геоморфологической карты по топографическим и геологическим картам.* Рельеф земной поверхности показывают топографические и общие геоморфологические карты. Между ними есть существенная разница. На топографических картах непосредственно отражены лишь очертания форм рельефа и их размеры, передаваемые с помощью горизонталей. Генезис рельефа на них не показан, и о нем можно судить лишь косвенно.

Происхождение рельефа и его возраст находят непосредственное отражение лишь на общих геоморфологических картах. Основными объектами геоморфологического картографирования являются элементы рельефа (склоны и горизонтальные площадки), формы рельефа (сочетания элементов) и их группировки (типы рельефа, геоморфологические районы).

В зависимости от масштаба съемки для картографирования выбираются геоморфологические объекты разных уровней организации. На крупномасштабных картах показываются генетические разновидности элементарных поверхностей, на среднемасштабных – генетические формы рельефа, а на мелкомасштабных – преимущественно генетические типы рельефа и геоморфологические районы. Геоморфологическая карта составляется обычно на топографической основе, от качества которой зависит ее точность. О происхождении рельефа геоморфолог судит по внешним очертаниям и размерам форм рельефа на топографической основе, по их геологическому строению (по полевым наблюдениям, по данным скважин и по

геологической карте), а также по характеру микрорельефа и особенностям других компонентов ландшафта (гидрографической сети, почвенного и растительного покрова и т.д.).

*Работу над профилем* нужно начать с ознакомления с топографической картой. Нужно определить местоположение района, пересекаемого линией профиля, масштаб карты и сечение горизонталей, изучить рельеф территории. После общего знакомства с картой следует приступить к составлению гипсометрического профиля, который вычерчивают на альбомно ориентированном листе миллиметровки. Как обычно выбирают ось высот, на которой ставят высотную разметку через 5 метров. Затем при помощи данных об абсолютных отметках устьев скважин и при помощи измеренных заложений между горизонталями на топографической карте вычерчивают профиль поверхности. Кроме этой информации на профиль переносят обрывы с указанием абсолютной отметки их бровки и подошвы, береговые линии озер и рек и абс. отм. уреза воды и т.п. Одновременно переносят границы всех стратиграфических подразделений геологической карты и местоположения имеющихся на профиле скважин с указанием абс. отм. их устья и забоя.

Послед того, как вычерчен профиль поверхности, на него следует нанести геологическую нагрузку. От устья скважин на профиле, показанных жирными точками, вниз откладываются линии скважин, отчерченные линиями забоя. Затем на каждую из этих линий переносят границы слоев. Против каждого слоя подписывают соответствующий индекс. После того, как эта работа будет окончена для всех скважин, следует провести границы слоев между скважинами, показывая в необходимых случаях наклон пластов, их выклинивание и выходы на поверхность земли. Начинать работу по сопоставлению слоев нужно с самого древнего слоя. После того как проведены границы слоев, можно стереть всю вспомогательную информацию, оставив по одному индексу для каждого слоя, номера скважин, их линии, забои и отметку глубины забоя, и заштриховать разрез соответствующими условными знаками. Раскраску самого нижнего слоя следует оборвать несколько ниже забоев самых глубоких скважин, вскрывших его.

После расштриховки профиль нужно проанализировать, а затем нанести нагрузку, раскрывающую генезис современного рельефа и историю его формирования. Следует показать линиями разного типа контуры рельефа древних континентальных периодов, устанавливаемых по фактам выпадения из разреза тех или иных стратиграфических единиц, а также по угловым несогласиям в залегании горных пород. На профиле следует нанести контуры рельефа доледникового, межледникового и послеледникового происхождения.

Вычерченный профиль оформляют. Надписывают название, масштабы, дают ориентировку, внизу или справа сбоку дают легенду профиля. Легенда должна состоять из трех частей: литологической, стратиграфической и геоморфологической. В стратиграфической части дается расшифровка использованных индексов: для каждого индекса дают характеристику генезиса и возраста отложений, начиная с самых молодых. В литологической части приводят расшифровку штриховок. Геоморфологическая часть легенды должна раскрывать этапы развития рельефа с помощью линий разного типа, около которых проставляют индекс времени, которому они соответствуют, также начиная с самых молодых.

Основа для выполнения второй части задания – *создания очерка истории* развития региона – геолого-геоморфологический профиль. В выполнении задания может помочь геохронологическая таблица.

Прежде всего, необходимо найти на профиле самые древние отложения и определить по легенде профиля, к какому периоду, эпохе и веку они относятся. Анализ профиля следует начать с изучения этих (самых древних) отложений. В дальнейшем следует перейти к исследованию более молодых осадков, делая описание истории развития рельефа в хронологической последовательности, отраженной на геохронологической таблице, где древние периоды показаны внизу, а молодые вверху.

Про каждый период, эпоху или век надо ответить на следующие вопросы:

1. Что было на описываемой территории в данный период (море или суша)?
2. Если было море, то какова была его глубина, какие осадки отлагались в его пределах?
3. Если была суша, то какой она имела рельеф (горный, равнинный, сильно или слабо расчлененный), какие процессы на ней совершались (денудационные или аккумулятивные, ледниковые или речные)?

При переходе от писания одного периода (эпох, века) в другому, надо указать, сопровождался ли этот период какими-либо изменениями в условиях осадконакопления (суша сменилась морем, море сменилось сушей, море углубилось или обмелело, ледник растаял или территория покрылась ледником, река врезалась в глубину или в стороны, производя аккумуляцию и т.д.). Необходимо указать возможные причины этих изменений (тектонические поднятия или опускания, потепление или похолодание климата, понижение или повышение базиса эрозии). Описание истории развития рельефа следует закончить характеристикой современных рельефообразующих процессов.

**Лабораторная работа № 14.** Геологические карты и профили. Отображение на картах горизонтального и нарушенного залегания. Построение геологического разреза дислоцированного участка земной коры при помощи карты с горизонталями и описаний разрезов скважин.

**План занятия:**

- Геологические карты. Классификация карт по масштабу и содержанию.
- Легенда геологических карт
- Геологические разрезы, корреляционные схемы
- Изображение на карте горизонтального и нарушенного залегания слоев
- Чтение геологических карт
- Методика построения геологических разрезов

**Задание.** Составить геологические разрезы по линии скважин 6 – 2 - 11 – 16 – 5 – 19 к карте, изображенной на рис. 1. Мощности пород различных стратиграфических единиц указаны на разрезах геологических колонок на рис. 2, справа от колонок.

**Содержание работы.** Составить геологический разрез к карте, изображенной на рис. 1, по линии 6 – 2 - 11 – 16 – 5 – 19. Вертикальный масштаб разреза 1: 2000, горизонтальный масштаб равен масштабу карты на рис. 1. При построении разреза учесть складчатое залегание пород каменноугольного возраста. Юрские породы залегают горизонтально на размытой поверхности каменноугольных пород.

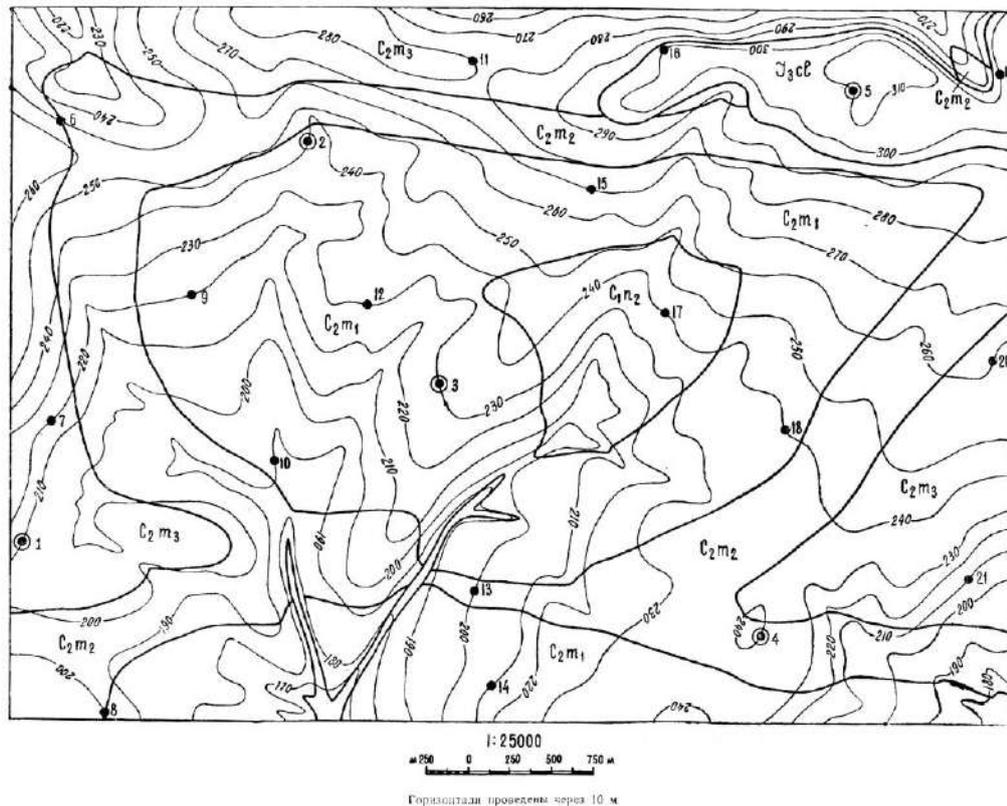


Рис. 1. Учебная геологическая карта

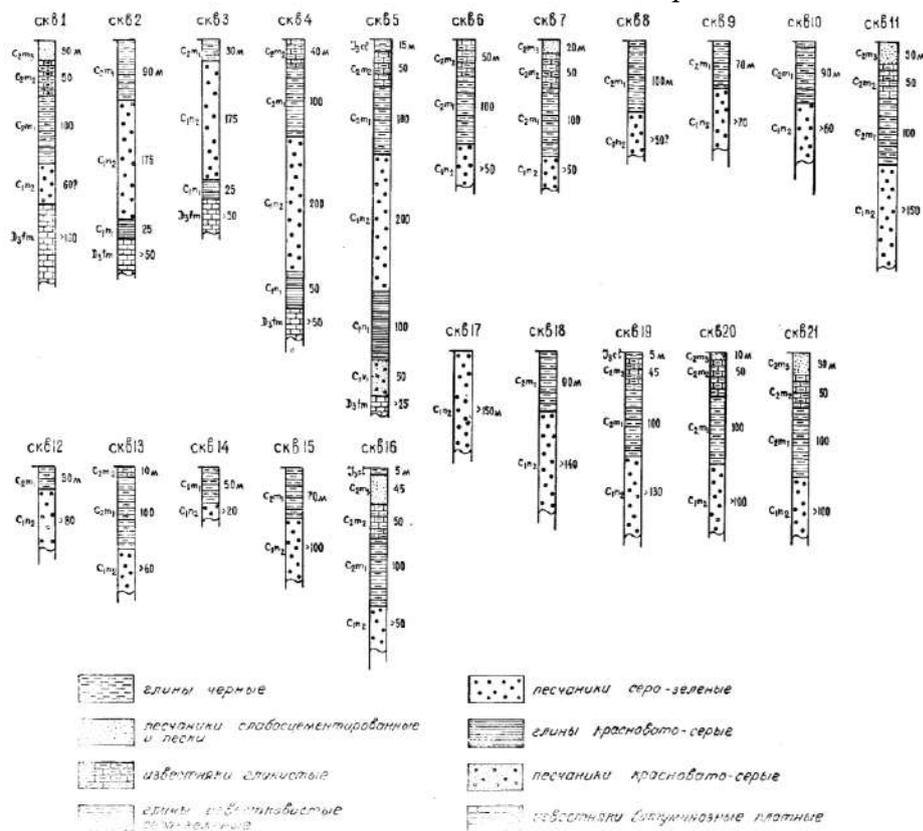


Рис. 2. Разрезы буровых скважин

**Лабораторная работа № 15. Структурные карты**

**Задание.** Построить структурную карту по кровле верхнего намюра ( $C_{1n2}$ ). Сечение горизонталей 10м.

### Оборудование и материалы:

- Лист миллиметровки формата А4;
- Карандаш;
- Ластик;
- Линейка;
- Карта 34а и 34б «Атласа схематических геологических и бланковых карт»;
- Для тех, кто с трудом считает – калькулятор.

**Указания к выполнению работы.** *Структурная карта* отражает только морфологию и типы тектонических форм, но не раскрывает историю их формирования и особенности развития. Для относительно несложно построенных территорий используют наиболее совершенный метод показа глубинной и покровной структуры с помощью изолиний и абсолютных отметок отдельных геологических маркирующих поверхностей (поверхности пластов, несогласий, интрузивных и др. геологических тел). Для складчатых зон вследствие сложности строения изображение структур обычно ограничивают использованием условных знаков, обозначением оси складок, линий различных по генезису и возрасту разрывов и многое другое. В качестве примера структурных карт могут служить структурные карты поверхности юрских отложений и кровли меловых отложений, а также структурные карты по поверхности фундамента Туранской плиты. Структурные карты позволяют правильно вести поисковое, разведочное, эксплуатационное бурение, проводить подсчеты запасов полезных ископаемых и т.п. Кроме того, структурные карты, например, отдельных веков плейстоцена, позволяют проследить палеорельеф, выявить этапы формирования современного рельефа, выяснить закономерности оледенения и ледникового преобразования поверхности.

Как было сказано, чаще всего в стабильных областях структурные карты строят методом изолиний. *Изолиния* – линия на карте, соединяющая точки с равным значением какой-либо характеристики. В нашем случае изолиния (горизонталь) будет соединять точки с равными абсолютными отметками кровли. Изолинии проводят при помощи интерполяции. Нужно учитывать, что *изолинии* (горизонтали) **никогда не пересекаются и приблизительно параллельны**. На картах изолинии подписываются. Для этого горизонтали прерывают и в «пробеле» проставляют их значение. Подпись значений проводят так, чтобы удобно было читать. Подписи никогда не переворачивают «вниз головой».

Вначале в тетрадь нужно выписать номера точек, по которым будет строиться карта. Их 21 штука. Затем для каждой из точек по карте 34а при помощи горизонталей современного рельефа нужно определить абсолютную отметку устья скважин. величину. После этого нужно вычислить также для каждой точки абсолютную отметку кровли верхнего намюра. Для этого от абсолютной отметки каждой точки нужно отнять общую мощность пород, залегающих на поверхности кровли намюра.

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 1) $210-180=30$ м  | 11) $280-180=100$ м |
| 2) $240-90=150$ м  | 12) $230-30=200$ м  |
| 3) $230-30=200$ м  | 13) $200-110=90$ м  |
| 4) $240-140=100$ м | 14) $210-50=160$ м  |
| 5) $310-165=145$ м | 15) $270-70=200$ м  |
| 6) $250-150=100$ м | 16) $300-195=105$ м |
| 7) $220-170=50$ м  | 17) 240 м           |
| 8) $200-100=100$ м | 18) $240-90=150$ м  |
| 9) $220-70=150$ м  | 19) $300-150=150$ м |
| 10) $190-90=100$ м | 20) $260-160=100$ м |
|                    | 21) $210-180=30$ м  |

Только после этого переходят к построению карты. На кальку переносят расположение опорных точек, их номер, а затем проставляют абсолютную отметку (1/30, 20/100). Сразу очерчивают рамки карты. Не нужно забывать, что сверху должно оставаться пространство для подписи названия карты, а внизу для ее масштаба (1: 25000), и указания, что горизонтали

проведены через 10 м. Нельзя проводить дробные горизонталы 45, 55, 105 м. Горизонталы должны обязательно оканчиваться на 0: 10,20,30...150, 160 и т.п.

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

#### **Тематика тестовых работ:**

Наименование темы	Тематика контрольных работ
<b>Тема 1.</b> Введение. Возраст Земли и земной коры. Геологическое летоисчисление.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Геохронологическая шкала.</li> </ul>
<b>Тема 2.</b> Состав и строение Земли и земной коры.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные и дополнительные свойства минералов. Формы минеральных агрегатов.</li> <li>• Классификация минералов.</li> <li>• Особенности состава и строения горных пород и их классификация</li> </ul>
<b>Тема 4.</b> Экзогенные геолого-геоморфологические процессы (деятельность текучих вод, ледников, моря, эоловые, карстовые, склоновые процессы, процессы в зоне вечной мерзлоты и т.п.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзогенные геологические процессы – их особенности, терминология.</li> </ul>
<b>Тема 5.</b> Эндогенные геолого-геоморфологические процессы (магматизм, вулканизм, метаморфизм, землетрясения, тектонические движения).	Эндогенные геологические процессы - их особенности, терминология.

#### **Самостоятельная работа.**

Дисциплина «Основы геологии и геоморфологии» предусматривает 31,65 часов самостоятельной работы бакалавров. Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, чтение и изучение учебника и учебных пособий, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; подготовка к практическим занятиям, проверочным работам, ведение словарика-справочника минералов и горных пород, подготовка презентаций по темам курса.

#### **Тематика самостоятельных работ:**

Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
<b>Тема 1.</b> Введение. Возраст Земли и земной коры. Геологическое летоисчисление.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Эволюция органического мира.</li> <li>История создания геохронологической шкалы.</li> </ul>
<b>Тема 2.</b> Состав и строение Земли и земной коры.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Свойства минералов. Классификации минералов.</li> <li>Классификация осадочных горных пород.</li> <li>Классификация магматических пород.</li> <li>Классификация магматических пород.</li> <li>Особенности строения горных пород разного генезиса.</li> <li>Методы изучения строения Земли.</li> <li>Проекты глубоководного бурения (DSDP, ODP, IODP).</li> </ul>

	Глубинное бурение на континентах (КСГ) Виды геологических и геоморфологических карт.
<b>Тема 3.</b> Основные черты современного рельефа земной поверхности.	Основные черты рельефа континентов и океанов. Особенности рельефа дна Мирового океана.
<b>Тема 4.</b> Эндогенные геолого-геоморфологические процессы (магматизм, вулканизм, метаморфизм, землетрясения, тектонические движения).	Методы изучения тектонических движений. Полезные ископаемые интрузивных магматических пород. Полезные ископаемые вулканических пород. Полезные ископаемые метаморфических пород. Вулканические процессы на территории РФ. Методы предсказания землетрясений. Сейсмичность Калининградской области
<b>Тема 5.</b> Экзогенные геолого-геоморфологические процессы (деятельность текучих вод, ледников, моря, эоловые, карстовые, склоновые процессы, процессы в зоне вечной мерзлоты и т.п.)	Геологическая деятельность ветра на территории Калининградской области. Типы подземных вод по условиям залегания, происхождению и химическому составу. Карст поверхностный и подземный. Формы карстового рельефа. Отложения пещер. Роль ледников в формировании четвертичного покрова и рельефа Калининградской области. Распространение вечной мерзлоты в России. Геологические процессы и формы рельефа в зоне вечной мерзлоты Подземные воды в зоне вечной мерзлоты. Полезные ископаемые осадочных пород. Формирование антропогенных ландшафтов
<b>Тема 6.</b> Процессы эволюции земной коры. Механизмы движений и деформаций земной коры.	Основные этапы развития складчатых поясов. Развитие геосинклиналей в свете концепции тектоники литосферных плит. Догеологический, архейский, раннепротерозойский, мезозойско-кайнозойский этапы развития земной коры.

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геология с основами геоморфологии» широко используются информационные технологии такие как:

–использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;

–использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([ims-3.kantiana.ru](http://ims-3.kantiana.ru));

–использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);

–программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Геология с основами геоморфологии» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Для проведения лабораторных работ необходимы: учебная аудитория 133 (ул. Университетская, 2), оснащенная техническими средствами обучения: коллекция образцов горных пород и минералов; диагностический инструментарий (шкалы твердости, увеличительные стекла, лабораторные стекла, бисквиты, 10% соляная кислота, напильники (перочинные ножи), магниты и т.п.).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Геохимия и геофизика окружающей среды»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Королева Юлия Владимировна; доцент кафедры географии океана, к.г.-м. н., Чечко Владимир Андреевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## Содержание

1. Пояснительная записка .....	4
1.1 Наименование дисциплины (модуля) – «Геохимия и геофизика окружающей среды» .....	4
1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения. ....	4
1.3 Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы. ....	5
1.4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. ....	5
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий. ....	6
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю). ....	10
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины. ....	10
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности. ....	11
4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	14
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля). ....	18
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля). ....	19
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля). ....	19
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	23
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	23

## 1. Пояснительная записка

### 1.1 Наименование дисциплины (модуля) – «Геохимия и геофизика окружающей среды»

### 1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Геохимия и геофизика окружающей среды» является изучение общих закономерностей геохимических и геофизических процессов и взаимодействий в окружающей среде, обусловленных сочетанием природных, природно-техногенных и техногенных факторов.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов представление об истории химических элементов на планете, об их распространенности в окружающей среде, о наиболее общих закономерностях химических и физических процессов в тропосфере, гидросфере и педосфере;
- познакомить с химическим составом геосфер и живого вещества, формами миграции и физико-химическими условиями нахождения химических элементов в окружающей среде;
- показать значение геохимии и геофизики окружающей среды для решения проблемы сохранения и охраны химической организованности биосферы, для разработки и совершенствования методов мониторинга и защиты окружающей среды от загрязнений.
- научить применять полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> о роли и месте геофизических и геохимических процессов в формировании вещества Земли; принципах пространственно-временной организации геосистем <b>Знает</b> важнейшие геофизические факторы функционирования геосистем; основные геохимические законы и концепции, основные закономерности распределения химических элементов в природных и техногенно-трансформированных средах; <b>Умеет</b> устанавливать взаимосвязи между природными компонентами, процессами и явлениями; обобщать, систематизировать, анализировать и интерпретировать геохимическую информацию; выполнять качественную и количественную оценку состояния территории; использовать геохимические и геофизические методы исследований в

			области экологии и природопользования при решении вопросов мониторинга природных и природно-техногенных экосистем; <b>Владеет</b> навыками расчетов различных геохимических показателей; основами геохимических и геофизических методов исследования.
--	--	--	--

### 1.3 Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Геохимия и геофизика окружающей среды» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.04.12) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе во 3-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	Высшая математика с основами математической статистики Физика География Химия Биология Биоразнообразие с основами биогеографии Геология с основами геоморфологии Общая океанология	Геохимия и геофизика окружающей среды	Ландшафтоведение Почвоведение с основами географии почв Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)) Производственная практика (научно-исследовательская работа) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

### 1.4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоёмкость дисциплины «Геохимия и геофизика окружающей среды» составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоёмкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>68,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>64</b>
в т. числе:	

Лекции	32
Практические занятия	32
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	39,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Объект и предмет геофизики окружающей среды	7	2	2	–	0,25	–	–	2,75
Физические факторы функционирования и эволюции ландшафта	14,25	6	4	–	0,25	–	–	4
Метод балансов. Радиационный и тепловой баланс геосистем.	14,5	4	6	–	0,5	–	–	4
Водный баланс и баланс вещества геосистем.	12,5	4	4	–	0,5	–	–	4
Введение в геохимию. Распространенность химических элементов в природе.	12,5	2	6	-	0,5	-	-	4
Основные формы нахождения химических элементов в земной коре	7,5	2	2	-	0,5	-		3
Миграция и концентрация химических элементов в биосфере.	8,5	2	2		0,5			4
Геохимические барьеры и концентрации химических элементов.	7,25	2	2		0,25			3

Эколого-геохимические особенности геохимических ландшафтов.	8,25	2	2		0,25			4
Особенности миграции и концентрации химических элементов в техногенезе	9,25	4	2		0,25			3
Принципы комплексной эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды и методы проведения эколого-геохимических исследований.	8,25	2	2		0,25			4
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108часа/33Е</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**Тема 1. Объект и предмет геофизики окружающей среды.** Геофизика ландшафта – наука о физических свойствах, процессах и пространственно-временной организации геосистем как функционально-целостных объектов. Пространство и время как ландшафтно-геофизические характеристики ПТК. Компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы. Свойства геосистем. Функционирование ландшафтов/геосистем. Физико-географические факторы фотосинтеза. Основные источники энергии природных процессов в ландшафте. Трансформация энергии по трофическим цепям. «Энергетический потенциал» ландшафта – схема внешних и внутренних потоков вещества и энергии. Гелиотермическая и геотермическая зоны. Три принципа Фурье

**Тема 2. Физические факторы функционирования и эволюции окружающей среды.** Земля в солнечной системе. Внутреннее строение Земли. Сейсмические волны: объемные (продольные и поперечные) и поверхностные. Роль движения планет на скорость вращения Земли. Магнитосфера и магнитное поле Земли. Электромагнитные свойства оболочек Земли. Теплоемкость и теплопроводность вещества. Волновой характер процессов в ландшафтной оболочке Земли

Солнце, солнечный ветер, солнечная постоянная. Барический центр солнечной системы. Колебания солнечной активности, числа Вольфа. Спектральный состав солнечной радиации. Гравитация. Энергия силы тяжести. Приливообразующие силы и их геофизическая роль.

**Тема 3. Метод балансов. Радиационный и тепловой баланс геосистем.** Метод балансов, его достоинства и ограничения. Радиационный баланс Земли и геосистем. Альbedo. Роль экспозиции и крутизны склонов в приходе суммарной солнечной радиации. Расчет прихода прямой и рассеянной солнечной радиации на склоны разной экспозиции и крутизны. Сущность отношения радиационного баланса к суммарной солнечной радиации (R/Q). Методы определения составляющих радиационного баланса. Прикладное значение (изменения альbedo для увеличения или снижения потока поглощенной радиации; способы влияния на эффективное излучение). Тепловой баланс геосистемы. Понятие деятельного слоя ландшафта. Уравнение теплового баланса. Показатели структуры теплового баланса и их зональные закономерности. Структура теплового баланса в летний

полдень, в весенний и осенний периоды. Методы расчета составляющих теплового баланса. Градиентный теплораспределительный метод. Методы расчета испарения. Испаряемость. Энергетический баланс почвы (по В.Р. Волобуеву). Расчет потока энергии в почву. Изменение структуры теплового баланса при орошении и осушении земель.

**Тема 4. Водный баланс и баланс вещества геосистем.** Влагодоборота в природе. Водный баланс геосистем. Показатели структуры водного баланса основных типов и подтипов ландшафтов. Бассейновая организация ландшафта. Принципы формализации речной сети. Взаимосвязь характеристик речных бассейнов различных иерархических уровней: длины водотока, площади бассейна, расхода воды и модуля стока, зон выноса, транзита и аккумуляции вещества, морфологической структуры ландшафта.

Водно-физические свойства почв и грунтов. Приход атмосферных осадков и закономерности их перераспределения в холодный и теплый период года. Факторы перераспределения жидких осадков в элементарной геосистеме (фации). Типы водного питания и водного режима и их зональные и региональные закономерности. Методы определения составляющих водного баланса.

**Тема 5. Введение в геохимию. Распространенность химических элементов в природе.** Предмет и объекты геохимии. Взаимоотношение геохимии с другими науками. Методы геохимических исследований. Возникновение и развитие геохимии.

Происхождение химических элементов. Теория Нуклеосинтеза. Определение понятия «распространенность элементов (кларк)». «Космическая распространенность элементов и их изотопов. Зависимость распространенности элементов от их атомного номера. Геохимические классификации элементов.

Общие сведения о строении и составе Земли. Ядро и мантия. Земная кора. Океаническая кора (строение, рельеф). Состав поверхности океанической коры. Континентальная кора (строение, рельеф) Состав поверхности континентальной коры. Распределения химических элементов в различных геохимических системах Эколого-геохимические аномалии. Положительные и отрицательные аномалии. Выявление аномалий. Кларки и фоновые содержания химических элементов. Кларки земной коры (литосферы) Местные кларковые содержания. Кларки различных типов горных пород, почв, океанических осадков, вод. Их возможное влияние на организмы Природные геохимические аномалии. Месторождения полезных ископаемых. Геохимические поля концентрации и перераспределения химических элементов, отвечающие районам и узлам месторождений полезных ископаемых. Вторичные геохимические поля рассеяния. Ассоциации химических элементов, находящихся в повышенных концентрациях.

**Тема 6. Основные формы нахождения химических элементов в земной коре.** Самостоятельные минеральные виды. Основные принципы кристаллохимии; связь основных свойств минералов с кристаллохимическими показателями; минералы в биосфере. Изоморфная форма нахождения химических элементов: явление изоморфизма, факторы изоморфизма, изоморфные смеси в биосфере. Водные растворы: разложение и образование воды в биосфере; состояние воды в биосфере и состав природных растворов. Газовые смеси: газы в биосфере и состав природных газовых смесей. Коллоидная и сорбированная формы нахождения элементов: коллоиды и антропогенные процессы; адсорбция молекул и ионов, ионный обмен в водных растворах, миграция и старение коллоидов. Магматические расплавы: магматические расплавы и антропогенная деятельность, состав расплавов. Биогенная форма: организмы и антропогенез, специфика

живого вещества, бесклеточное живое вещество (вирусы), бактерии, растения и процесс фотосинтеза, грибы, животные. Состояние рассеяния: закон всеобщего рассеяния, состояние рассеяния и антропогенез. Техногенные соединения и антропогенез, характеристика ксенобиотиков.

**Тема 7. Миграция и концентрация химических элементов в биосфере.** Геохимические циклы миграции. Виды и типы миграции химических элементов в земной коре. Внутренние и внешние факторы. Особенности миграции химических элементов в биосфере. Влияние биохимических процессов, механическая миграция, диффузия, электрохимические процессы при миграции элементов. Воздушная миграция. Правило А.И. Перельмана. Эволюция процессов миграции химических элементов.

**Тема 8. Геохимические барьеры и концентрации химических элементов.** Типы и виды геохимических барьеров. Физико-химические барьеры: сероводородные, кислородные, глеевые, щелочные, кислые, испарительные, сорбционные, термодинамические геохимические барьеры. Механические барьеры для веществ, перемещающихся в водных и в воздушных потоках. Биогеохимические барьеры: основные факторы концентрации элементов; Социальные геохимические барьеры их особенности. Комплексные геохимические барьеры.

**Тема 9. Эколого-геохимические особенности геохимических ландшафтов.** Особенности геохимии природных ландшафтов основных природных зон. Аккумуляция микроэлементов в ландшафтах. Коэффициенты концентрации. Геохимическая формула ландшафта.

Классификация геохимических ландшафтов: Ландшафты суши. Водные ландшафты. Ландшафты населенных пунктов. Законы поведения химических элементов в биосфере. Связь между эколого-геохимическими изменениями в пределах ландшафтов. Влияние смены одних ландшафтов другими на эколого-геохимическую обстановку в соседних ландшафтах. Ландшафтно-геохимические условия и соотношение концентраций Техногенная миграция химических элементов Основные типы техногенеза. Техногенез как геохимический фактор. Основные понятия и показатели техногенеза. Классификация территорий с проявлением техногенеза. Технофильность и техногенность. Коэффициент полноты техногенного использования. Коэффициент ноосферной концентрации. Приоритетные загрязнители. Распространение загрязняющих веществ. Образование и характеристика геохимических аномалий. Техногенные ландшафты. Геохимия основных типов техногенных ландшафтов. Изменение соотношения масс химических элементов, находящихся и мигрирующих в различных формах нахождения. Изменение интенсивности миграции Появление новых геохимических барьеров Изменение дальности миграции. Техногенные геохимические аномалии.

**Тема 10. Принципы комплексной эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды и методы проведения эколого-геохимических исследований.** Основные виды антропогенных изменений в биосфере. Основные требования к эколого-геохимической оценке состояния биосферы. Качественная оценка состояния территории и его изменений. Количественная оценка состояния территорий и его изменений. Основы методики проведения эколого-геохимических исследований и организация эколого-геохимических исследований на суше и в пределах аквальных ландшафтов. Составление схематических карт геохимических ландшафтов камеральным путем Подготовка проб к

анализу требования к аналитическим работам Определение фоновых и аномальных содержаний.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций
- Материалы практических занятий
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы "Интернета"
- Методические рекомендации и указания

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

	Модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1	Объект и предмет геофизики окружающей среды	ОПК-1	ОПК 1.2	аудиторный рубежный	практическая работа опрос
2	Физические факторы функционирования и эволюции окружающей среды	ОПК-1	ОПК 1.2	аудиторный рубежный	практическая работа опрос
3	Метод балансов. Радиационный и тепловой баланс геосистем.	ОПК-1	ОПК 1.2	аудиторный рубежный	практическая работа опрос
4	Водный баланс и баланс вещества геосистем.	ОПК-1	ОПК 1.2	аудиторный рубежный	практическая работа опрос
5	Введение в геохимию. Распространенность химических элементов в природе	ОПК-1	ОПК 1.3	аудиторный рубежный	практическая работа тестирование
6	Основные формы нахождения химических элементов в земной коре	ОПК-1	ОПК 1.3	аудиторный рубежный	практическая работа тестирование
7	Миграция и концентрация химических элементов в биосфере.	ОПК-1	ОПК 1.3	аудиторный рубежный	практическая работа тестирование
8	Геохимические барьеры и	ОПК-1	ОПК 1.3	аудиторный	практическая

	концентрации химических элементов.			рубежный	работа тестирование
9	Эколого-геохимические особенности геохимических ландшафтов.	ОПК-1	ОПК 1.3	аудиторный рубежный	практическая работа тестирование
10	Особенности миграции и концентрации химических элементов в техногенезе	ОПК-1	ОПК 1.3	аудиторный рубежный	практическая работа тестирование
11	Принципы комплексной эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды и методы проведения эколого-геохимических исследований	ОПК-1	ОПК 1.3	аудиторный	практическая работа

#### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практические работы выполняются индивидуально по вариантам
обсуждение на семинаре опрос	Индивидуальная	5	Опрос по темам проводится во время занятий в соответствии с перечнем вопросов по темам
реферат	индивидуальная	5	темы рефератов студенты выбирают самостоятельно
тестирование	индивидуальная	100	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

#### Практические работы

##### Пример задания: Оценка распространенности химических элементов в главных разновидностях горных пород

Используя справочные данные о средних содержаниях химических элементов в земной коре в главных разновидностях магматических пород: ультраосновных, основных, средних, кислых, щелочных (сиенитах), среднее содержание химических элементов в земной коре представить в виде таблицы

Построить графики зависимости средних значений кларков концентрации (в логарифмической форме) элементов в различных магматических породах от типа пород (в той же последовательности, что и в таблице: ультраосновные, основные...) для макроэлементов (главных породообразующих элементов) и микроэлементов

$lgK_k=f(\text{тип породы})$ . Сделать заключение о наиболее характерных и наиболее дефицитных элементах тех или иных магматических пород. Результаты представить в форме таблицы характерных и дефицитных элементов магматических пород: следует указывать элемент только для тех пород, в которых кларк концентрации достигает максимума.

Аналогично составить таблицу средних содержаний заданного вариантом работы набора элементов в разных осадочных породах: глинах и глинистых сланцах, песчаниках, карбонатных породах. Построить графики, демонстрирующие средние значения кларков концентрации в различных осадочных породах. Проанализировав полученные таблицы и графики, сделать заключение о характерных и нехарактерных элементах тех или иных осадочных пород. Результаты представить в виде таблицы характерных и дефицитных элементов осадочных пород. Следует указывать элемент только для породы, в которой кларк концентрации достигает экстремального значения. Если максимальный средний кларк концентрации какого-либо элемента оказывается меньше единицы, все равно следует считать, что элемент накапливается в данной осадочной породе относительно двух других типов осадочных пород, и этот элемент попадает в разряд характерных (относительно накапливающихся).

Графики и диаграммы распределения должны быть выполнены в *Excel* либо другой подходящей программе для работы с таблицами.

#### Варианты индивидуальных заданий

вариант	Набор химических элементов
1	Si, Al, Na, Hf, La, Ce, S, Cu, Ni Mg, U, Zr;
2	C, Sr, W, Sn, Fe, Mg, K, Al, Cr, Ni, V, Mn;
3	Sb, As, Ni, Co, O, Si, Mg, K, Be, Li, Au, Ag;
4	Al, Mg, Co, Pd, V, Ti, Ga, Be, Ca, Na, Cr, Ni;
5	Li, Be, Mn, Zr, Sm, Nd, Si, Al, K, Fe U, Cr;
6	Y, Sc, Cu, Zn, Pb, Mg, Ca, Na, Al, La, Sn, W;
7	Fe, Si, Al, K, U, Th, Cr, Ni, Co, Au, W, Li;
8	K, Na, Ca, Mg, W, Mo, Sr, Ni, P, C, V, Zn;
9	Sr, Ba, W, Mo, Zn, Pb, Sn, Ta, Si, Al, Fe, Ca;
10	Al, Ti, V, Li, Si, Ca, Mg, Be, Sr, Mn, Co, Pt;
11	K, Cu, Pb, Zn, Cr, Co, La, Si, Al, Fe, Ce, Th;
12	Si, Ca, Na, Mg, Cu, Zn, Ni, Co, Be, Ta, Nb, U.
13	Si, Al, Na, Hf, La, Pb, Sn, Ta, Si, Al, Fe, Ca;
14	Fe, Si, Al, Be, Sr, Mn, Co, K, Cu, Pb, Zn, Sm,
15	Mo, Sr, Ni, P, La, Si, Al, Fe, Ca, Na, Mg, Cu

#### Тематика рефератов:

1. Развитие геофизики ландшафта в работах А.А.Григорьева.
2. Развитие геофизики ландшафта в работах А.И.Воейкова
3. Развитие геофизики ландшафта в работах Д.Л.Арманда
4. Развитие геофизики ландшафта в работах М.И.Будыко
5. Развитие геофизики ландшафта в работах Г.Ф.Хильми
6. Развитие геофизики ландшафта в работах Н.Л.Беручашвили
7. Развитие геофизики ландшафта в работах В.Н.Солнцева
8. Энергетическая и биоэнергетическая характеристика пустынно-арктических геосистем
9. Энергетическая и биоэнергетическая характеристика тундровых геосистем
10. Энергетическая и биоэнергетическая характеристика таежных геосистем
11. Энергетическая и биоэнергетическая характеристика мерзлотно-таежных

геосистем

12. Энергетическая и биоэнергетическая характеристика лесных геосистем
13. Энергетическая и биоэнергетическая характеристика лесостепных геосистем
14. Энергетическая и биоэнергетическая характеристика степных геосистем
15. Энергетическая и биоэнергетическая характеристика полупустынных геосистем
16. Энергетическая и биоэнергетическая характеристика пустынных геосистем
17. Энергетическая и биоэнергетическая характеристика саванн
18. Энергетическая и биоэнергетическая характеристика влажных тропических

вечнозеленых лесов

**Вопросы для проведения рубежного контроля по разделу геофизика окружающей среды:**

1. Объект и предмет изучения геофизики ландшафта, место геофизики ландшафта в системе географических наук, ее практическое значение.

2. История становления геофизики ландшафта. История геофизических идей в географии. Геофизическое направление в ландшафтоведении.

3. Основные направления в геофизике ландшафта. Метод балансов и его ограничения. Балансовые уравнения вещества и энергии.

4. Ландшафт как объект геофизических исследований. Геосистемы с горизонтальными и вертикальными связями.

5. Хроноорганизация географических процессов и ее физическая сущность.

Ритмичность, ее причины, формы проявления (синхронность, асинхронность, метахронность). Минимальное, характерное и полное время процессов.

6. Внешние физические факторы формирования ландшафтов.

7. Основные источники энергии природных процессов в ландшафте. Гелиотермическая и геотермическая зоны.

8. Радиационный баланс геосистем. Роль альбедо, крутизны и экспозиции склонов в поступлении и перераспределении энергии. Методы определения радиационного баланса.

9. Тепловой баланс геосистем. Способы определения составляющих теплового баланса.

10. Водный баланс геосистем. Типы водного питания и типы водного режима геосистем.

11. Баланс вещества в геосистеме.

12. Экосистема – основополагающее понятие в биоэнергетике ландшафта. Функциональная структура экосистемы, биологический круговорот.

13. Фотосинтез и его физико-географические факторы. Оптическая плотность растительного покрова, функции пропускания и поглощения солнечной радиации. Глобальное значение фотосинтеза.

14. Понятия продуктивности. Энергетическая продукция. Энергетические эквиваленты фотосинтеза. КПД фотосинтеза зональных ландшафтов мира.

15. Вторичная продукция. Правило Л. Линдемана. Закономерности распределения КПД фотосинтеза растительного покрова на внутриландшафтном уровне.

16. Детритогенез.

17. Энергетические и биоэнергетические характеристики зональных типов и родов ландшафтов. Энергетика почвообразования

18. Практическое применение геофизики ландшафтов.

## Тестирование (рубежный контроль по разделу геохимия)

1. Геохимия – это наука о....

- 1) химических элементах
- 2) миграции хэ
- 3) истории, распределении и движении хэ

Ответ: 3

2. Высказывание о всеобщей распространенности ХЭ принадлежит...

- 1) Кларку
- 2) Гольдшмидту
- 3) Вернадскому
- 4) Ферсману

Ответ: 3

4) В каком направлении в Периодической системе увеличивается ионный радиус химических элементов:

- 1) сверху вниз
- 2) снизу вверх
- 3) слева направо
- 4) справа налево

Ответ: 1,4

4) Окисление и восстановление приводят к изменению:

- 1) ионного потенциала
- 2) величины заряда иона
- 3) сродства к электро
- 4) электроотрицательности

Ответ: 2

5) Слабая химическая связь:

- 1) водородная
- 2) ковалентная
- 3) ионная
- 4) вандерваальсовая
- 5) металлическая

Ответ: 4

### **4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Геохимия и геофизика окружающей среды» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия, необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (выполнение практической работы; и проверка отчетов по практическим работам;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (тестирование);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Геохимия и геофизика окружающей среды» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки: 05.03.06 – Экология и природопользование в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего осуществляются на практических занятиях, рубежного – во внеаудиторное время, в форме тестов.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	практическая работа	1. Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи. 2. Самостоятельно выполняемое расчетное	структура практической работы

		задание, позволяющее контролировать степень усвоения теоретического материала.	
2	тестирование	Проводится во вне аудиторное время, дистанционно. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	фонд тестовых заданий
3	Обсуждение на семинаре, дискуссии, полемика, диспут, дебаты	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для опроса, обсуждения, дискуссионных тем
4	реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Тематика выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время.	Перечень тем
5	зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="http://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> ,	Результаты всех форм контроля

## Критерии оценивания

### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по 100 балльной системе. Оценка *«отлично»* выставляется за более чем 85% верных ответов; *«хорошо»* – 70-84% баллов; *«удовлетворительно»* – 45-69% в; *«неудовлетворительно»* – менее 45% верных ответов.

### Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

*Оценка «зачтено»* выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

*Оценка «не зачтено»* выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

### Шкала оценивания реферата:

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме;

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если основные требования к реферату и его защите выполнены (присутствует новизна, тема раскрыта, обосновано выбраны литературные источники), но при этом допущены недочеты;

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферированию;

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка *«зачтено»* выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка *«незачтено»* выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; или выполнено небрежно, полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5- балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	зачтено/незачтено
Реферат	5
Выступление на семинарах и участие в дискуссиях	5
Тестирование	100

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### **Распределение баллов по типам контроля**

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

#### **Шкала оценивания**

баллы	оценка
до 50	2

51-66	3
67-84	4
85-100	5

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### Основная литература:

1. Геохимия окружающей среды: учебно-методическое пособие / составители Н. А. Копаева, Г. Ю. Андреева. — Липецк: Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>

2. Геофизика [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ [В. А. Богословский [и др.]; под ред. В. К. Хмелевского; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геол. фак. - 4-е изд. - Москва: КДУ, 2015. -233 с.

**Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)**

### Дополнительная литература:

1. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений: учебное пособие / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова. — Москва: Логос, 2014. — 216 с. — ISBN 978-5-98704-574-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124848> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Трухин, В. И. Общая и экологическая геофизика: учебник / В. И. Трухин, К. В. Показеев, В. Е. Куницын. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 576 с. — ISBN 5-9221-0541-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/2348>

3. Кутлиахметов, А. Н. Комплексная оценка состояния окружающей среды: учебное пособие / А. Н. Кутлиахметов, А. А. Кулагин. — Уфа: БГПУ имени М. Акмуллы, 2018. — 145 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/113113>

4. Одноралов, Г. А. Геохимия ландшафтов / Г. А. Одноралов. — Воронеж: ВГЛУ, 2011. — 59 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/4049>

5. Геохимия окружающей среды: учебно-методическое пособие / составители Н. А. Копаева, Г. Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>

6. Добровольский, В. В. Основы биогеохимии: учеб. для вузов/ В. В. Добровольский. - М.: Академия, 2003. - 397 с.:

**Имеются экземпляры в отделах: всего 23: УБ (21), ч.з.N9(1), ч.з.N1(1)**

7. Перельман, А. И. Геохимия ландшафта: Учеб. пособие для геогр. и экол. спец.вузов/ А. И. Перельман, Н. С. Касимов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Астрейя-2000, 1999. - 763 с

**Имеются экземпляры в отделах: всего 10: УБ(8), НА(1), ч.з.Н9(1)**

8. Резанов, И. А. Эволюция представлений о земной коре/ И. А. Резанов; РАН.Ин-т истории естествознания и техники им.С.И.Вавилова. - М.: Наука, 2002. - 299 с.

**Имеются экземпляры в отделах: всего 5: НА(4), ч.з.Н9(1)**

9. Орленок В. В. Основы геофизики [Текст] : учеб. пособие для геогр. и экол. специальностей вузов / В. В. Орленок, 2000. - 446 с.

**Имеются экземпляры в отделах : всего 102: УБ(100), ч.з.Н9(1), ИБО(1)**

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геохимия и геофизика окружающей среды» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

### **Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации, формулирование выводов</b>	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении отчета по лабораторной работе	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме лабораторного журнала

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### ***Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции***

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### ***Методические рекомендации к практическим занятиям***

#### **Практические работы по разделу Геохимия окружающей среды**

##### **Практическая работа 1. Расчет теоретического химического состава минералов по их идеальным формулам**

**Цель работы:** Освоить основные приемы вычисления химического состава в зависимости от класса минерала (сульфид, оксид, силикат ит.д.), пользуясь справочными таблицами.

**Задачи:**

- рассчитать состав бескислородного минерала
- рассчитать состав кислородсодержащего минерала
- рассчитать состав соединения с дополнительными анионами.

##### **Практическая работа 2. Кларки химических элементов земной коры**

**Цель** изучение классификаций химических элементов, принципов их систематизации.

**Задачи:**

- научиться рассчитывать атомные кларки химических элементов
- рассмотреть график зависимости атомных кларков Ферсмана (зависимость логарифма атомных кларков от атомного номера), выявить особенности расположения химических элементов в графике и связать с их распространенностью в земной коре.
- На кривой А.Е. Ферсмана обозначить цветом атмосферфильные, литофильные, халькофильные, сидерофильные.
- в таблице, сформированной на основе Периодической системы Менделеева, выделить цветом химические элементы по участию их в магматических и гидротермальных процессах (классификация Ферсмана) и по принципу, положенному в основу классификации Заварицкого.

##### **Практическая работа 3. Оценка распространенности химических элементов в главных разновидностях горных пород**

**Цель работы:** закрепить знания о средней распространенности химических элементов в главных разновидностях горных пород земной коры на примере ряда конкретных элементов.

**Задачи:**

- проиллюстрировать относительную распространенность ряда химических элементов в различных горных породах с помощью численных показателей и наглядных графиков;
- дать заключение о характерных группах элементов, обычно накапливающихся в тех или иных горных породах.

**Практическая работа 4. Вычисление коэффициентов, характеризующих распределение, накопление и особенности перемещения химических элементов в разных средах**

**Цель работы:** освоить основные приемы оценки интенсивности миграции химических элементов

**Задачи:**

- рассчитать коэффициент концентрирования
- рассчитать коэффициент водной миграции химических элементов в морской и пресной воде;
- рассчитать коэффициент биологического накопления;

**Практическая работа 5. Изучение геохимических свойств химических элементов**

**Цель работы:** закрепить знания о геохимических свойствах отдельных элементов и групп элементов с близкими свойствами.

**Задачи:**

- История открытия и область применения
- Основные физические характеристики и химические свойства
- Распространенность химического элемента
- Основные минералы - носители элемента
- Поведение в геологических процессах
- Формы нахождения и поведение в водной и воздушной средах, участие в биологическом круговороте
- Основные типы месторождений

**Практическая работа 6. Генерализация проб. Статистическая обработка результатов геохимического анализа**

**Цель работы:** освоение приемов обработки результатов геохимического анализа объектов окружающей среды методами математической статистики.

**Задачи:**

- Ранжировать данные измерений геохимических признаков; построить вариационный ряд значений и изобразить его в виде диаграммы
- Определить: среднюю арифметическую с использованием всех вариантов вычисления; медиану; моду; дисперсию; среднее квадратическое отклонение; коэффициент вариации, величину асимметрии и оценить степень скошенности распределения, величину эксцесса, объяснить его причину.
- для исследуемых количественных признаков установить степень отклонения от нормы отдельных вариантов.
- Рассчитать фоновое значение для выборки

**Практическая работа 7. Построение геохимических карт изоконцентраций элементов**

**Цель:** освоить метод пространственного представления геохимических данных

**Задача:**

- по результатам химического анализа и местоположения точки пробоотбора построить карты распределения тяжелых металлов

## **Практические работы по разделу Геофизика окружающей среды**

### **Практическая работа 1. Внешние физические факторы формирования ландшафтов**

**Цель работы** анализ поступления солнечной радиации на разные широты по сезонам года.

**Отчетные материалы:**

1) таблица: высота солнца над горизонтом на широтах 0.0, 30.0, 60.0, 90.0 в дни солнцестояний и равноденствий 22.12, 21.03, 22.06, 23.09;

2) график изменения высоты солнца на разных широтах по сезонам; 3) диаграмма поступления солнечной энергии (кал/см<sup>2</sup>сут.) на разных широтах по сезонам.

### **Практическая работа 2. Радиационный и тепловой балансы геосистем**

**Цель работы** анализ составляющих теплового баланса в различных природных зонах.

**Отчетные материалы:**

1) диаграмма изменения радиационного баланса, затрат тепла на испарение и турбулентный теплообмен в различных природных зонах

### **Практическая работа 3. Водный баланс геосистем. Баланс вещества**

**Цель работы** анализ составляющих водного баланса.

**Отчетные материалы:**

1) диаграмма соотношения основных статей водного баланса в различных природных зонах

2) схема водного баланса широколиственного леса.

### **Практическая работа 4. Биоэнергетика ландшафта**

**Цель работы** анализ использования солнечной энергии растительным покровом.

**Отчетные материалы:**

1) карта КПД фотосинтеза на территории России

### **Практическая работа 5. Практическое применение геофизики ландшафта**

**Цель работы** составление и анализ изменения уравнений водного и теплового балансов при различных видах хозяйственного воздействия на природно-территориальные комплексы

**Отчетные материалы:** уравнения водного и теплового балансов

### ***Подготовка к контрольным мероприятиям***

Текущий контроль осуществляется в виде проверки отчетов по практическим работам. При подготовке к тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения учебной и методической литературы, подготовке индивидуальных заданий (выполнение расчетно-графических работ), работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геохимия и геофизика окружающей среды» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» ЭБС <https://elanbook.ru/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Геохимия и геофизика окружающей среды» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Геоэкологические базы данных»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** старший преподаватель кафедры географии океана, Килесо Александр Владимирович

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	4
1.1. Наименование дисциплины (модуля) .....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения .....	4
1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	6
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины .....	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	7
4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций .....	11
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	14
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	14
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	15
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) .....	17
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	17

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Геоэкологические базы данных».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Геоэкологические базы данных» является освоение студентами работы с основными архивами геоэкологических данных в сети Интернет.

#### Задачи дисциплины:

- формирование знаний об основных форматах архивного хранения данных;
- получение навыков чтения, обработки и первичного анализа архивных данных.
- Научиться работать с основными базами геоэкологических данных

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований	ПКС-1.2. Знает и применяет на практике методы обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования	<b>Знает</b> основные архивы данных в сети Интернет, основные форматы данных, используемые для хранения данных. <b>Умеет</b> получать доступ к данным, выполнять первичную обработку данных из сети Интернет. <b>Владеет</b> навыками работы с архивами данных в сети Интернет.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Геоэкологические базы данных» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.06.03) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ем курсе в 5-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-1	Методы статистической обработки геоэкологической информации	Геоэкологические базы данных	Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Геоэкологические базы данных» составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	72
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>36,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>32</b>
в т. числе:	
Лекции	8
Практические занятия	24
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	35,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Введение	9,75	2	-	-	-	-	-	-	7,75
Тема 2. Основные форматы архивного хранения данных	17	3	6	-	1	-	-	-	7
Тема 3. Архив WorldOceanDataBase	15	1	6	-	1	-	-	-	7

Тема 4. Архив NOAA и NASA	15	1	6	-	1	-	-	7
Тема 5. Архив Copernicus	15	1	6	-	1	-	-	7
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72 часа/2 ЗЕ</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>35,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>							

### Содержание дисциплины

#### Тема 1. Введение.

Основные методы сбора гидрометеорологической информации. Основное программное обеспечение для работы с архивными данными

#### Тема 2. Основные форматы архивного хранения данных.

Форматы данных netCDF, базы данных, кодирование данных.

#### Тема 3. Архив WorldOceanDataBase.

Структура архива. Получение доступа к архиву. Запрос данных. Первичная обработка и визуализация полученных данных.

#### Тема 4. Архив NOAA и NASA.

Структура архива. Получение доступа к архиву. Запрос данных. Первичная обработка и визуализация полученных данных.

#### Тема 5. Архив Copernicus.

Структура архива. Получение доступа к архиву. Запрос данных. Первичная обработка и визуализация полученных данных.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований

## Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Введение	ПКС-1	ПКС-1.2.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 2. Основные форматы архивного хранения данных	ПКС-1	ПКС-1.2.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 3. Архив WorldOceanDataBase	ПКС-1	ПКС-1.2.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 4. Архив NOAA и NASA	ПКС-1	ПКС-1.2.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 5. Архив Copernicus	ПКС-1	ПКС-1.2.	аудиторный	выполнение практической работы

### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практические работы выполняется студентами индивидуально. Необходимо правильно решил предложенные задания, подробно описывая ход решения.

### Практические работы

#### К теме 3: Архив WorldOceanDataBase.

*Основная цель:* познакомиться с работой архива WorldOceanDataBase.

1. Открываем интерфейс для запроса данных из базы World Ocean Database: <http://www.nodc.noaa.gov/OC5/SELECT/dbsearch/dbsearch.html>  
(чтобы автоматически перейти по ссылке нажмите «Ctrl» и щелкните по ссылке)

Появится окно (рис. 1), в котором необходимо указать критерии поиска данных.

Отметьте разделы «GEOGRAPHIC COORDINATES» и «DATASET - e.g., OSD, CTD, XBT» и нажмите кнопку «Build a query».

Т.е. для отбора данных мы будем использовать следующие критерии: координаты и виды данных. Для более детального отбора данных необходимо использовать большее количество критериев. Например, если мы хотим скачать данные только по температуре поверхности океана, то необходимо также включить критерий «MEASURED VARIABLES - e.g., Temperature, Salinity, Nutrients».

**WORLD OCEAN DATABASE SELECT AND SEARCH**

*Note: new data added after the release of the WOD13 have not gone through the full set of quality control procedures and should be considered preliminary.*

The WODselect retrieval system allows a user to search World Ocean Database 2013 and new data added since its release using a user-specified search criteria. A distribution map and cast count of these search criteria will give the user the option to have the data extracted and placed on the NODC FTP site in the WOD13 native, 'csv', and netCDF data formats. \*QC Errata: Details at [WOD webpage](#).

\* Note: standard depths were extended in WOD13. The WOD native ASCII format has been altered slightly to accommodate the changes to the standard depths. The Ocean Data View 4.5.7 has been updated to read the amended format. Please use the latest ODV version (more information about [downloading and reading the data files](#)).

---

**Build a Data Retrieval Request Based on Your Choice of Criteria:**

To build a user defined search query: 1. Place check mark in front of any number of criteria.  
2. Press the "Build a query" button.

*(If any criteria below are not checked, the default will apply).*

SEARCH CRITERIA: (definitions)	DEFAULT:
<input type="checkbox"/> GEOGRAPHIC COORDINATES	- whole world
<input type="checkbox"/> OBSERVATION DATES - e.g., Year(s), Month(s), Day(s)	- all years/months/days
<input type="checkbox"/> DATASET - e.g., OSD, CTD, XBT	- all datasets
<input type="checkbox"/> MEASURED VARIABLES - e.g., Temperature, Salinity, Nutrients	- all available variables
<input type="checkbox"/> BIOLOGY - e.g., Phytoplankton, Zooplankton	- all available plankton
<input type="checkbox"/> DEEPEST MEASUREMENT	- all depths
<input type="checkbox"/> COUNTRY	- all countries
<input type="checkbox"/> SHIP/PLATFORM	- all ships/platforms
<input type="checkbox"/> CRUISE	- all cruises
<input type="checkbox"/> ACCESSION #	- all accessions
<input type="checkbox"/> PROJECT	- all projects
<input type="checkbox"/> INSTITUTE	- all institutes
<input type="checkbox"/> DATA EXCLUSION USING WOD QUALITY CONTROL FLAGS	- no exclusion
<input type="checkbox"/> DATA ADDITIONS	- WOD13 released data

Build a query    Reset

Рисунок 1 – Общий вид интерфейса World Ocean Database для скачивания данных.

2. Появится окно (рис. 2), в котором необходимо задать все выбранные нами критерии поиска данных.

Во-первых, необходимо указать координаты региона.

Это можно сделать двумя способами: задать координаты вручную, выделить нужный регион на карте. Т.к. точные координаты нам неизвестны будем использовать второй способ.

Нажмите кнопку «Draw Map». На карте выделите район юго-восточной Балтики (примерно, как на рисунке 3). Для выделения нажмите левую кнопку мыши и, двигая мышью, выделите прямоугольник вокруг интересующего региона. Нажмите кнопку «Zoom», чтобы крупнее показать на выделенный участок. Если необходимо сбросить выделение нажмите «Redraw World Map».

Нажмите кнопку «Submit Coordinates».

 **BACK TO BUILD** a new query

**GEOGRAPHIC COORDINATES:**

(Use A or B below, then continue) [HELP](#)

A. Manually input coordinates

<b>Western edge</b>	<input type="text" value="18.9333"/>	<b>Northern edge</b>	<input type="text" value="55.3611"/>	<b>Eastern edge</b>	<input type="text" value="20.4556"/>
		<b>Southern edge</b>	<input type="text" value="54.1611"/>		

B. Rubberband selection coordinates

**DATASET:**

Plankton data are only present in the OSD dataset.

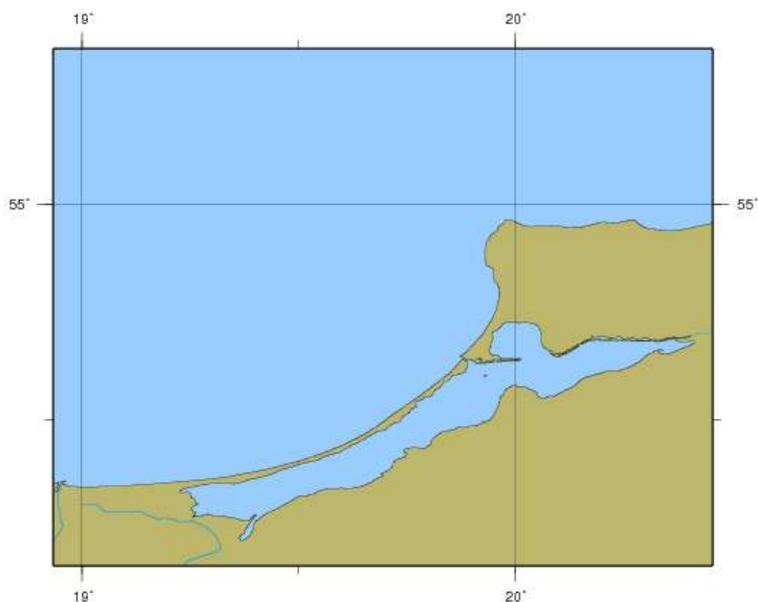
Nutrient and chlorophyll data are only present in the OSD and SUR datasets.

[\\*Important note about BT bias corrections in WOD13](#)

- Ocean Station Data (OSD) [Bottle, low resolution CTD/XCTD, plankton data]
- High Resolution CTD/XCTD (CTD)
- Expendable Bathythermograph (XBT)
- Mechanical Bathythermographs (MBT) [includes Digital Bathythermograph,  $\mu$ BT]
- Profiling Floats (PFL)
- Drifting Buoys (DRB)
- Moored Buoys (MRB) [TAO, PIRATA, others]
- Autonomous Pinniped Bathythermographs (APB)
- Undulating Oceanographic Recorder (UOR) [Towed CTD]
- Surface-Only (SUR) [Bucket, Thermosalinograph]
- Glider data (GLD)

Please, **CLICK ONLY ONCE**, it may take a while before results are shown.

Рисунок 2 – Общий вид окна выбора критериев поиска данных.



Northern edge

Western edge   Eastern edge

Southern edge

or  and return to the main inventory query.

Рисунок 3 – Пример выделения необходимого региона.

Во-вторых, необходимо указать те виды данных, которые нас интересуют.

Отметьте галочками первые 5 строк. Нажмите кнопку «Get an Inventory».  
(Нажмите 1 раз и ждите, процесс может занять некоторое время)

3. Появится окно (рис. 4), в котором будет указано количество доступных данных, удовлетворяющих нашим критериям. Чтобы посмотреть расположение станций нажмите на кнопку «View Data Distribution Plot». Чтобы показать список рейсов и их даты нажмите кнопку «Cruise List». В «Cruise List» вы можете увидеть даты измерений. Если необходимо выделить какие-то конкретные рейсы и года, можно вернуться в меню выбора критериев поиска данных и задать нужные.

Sun Nov 22 15:16:04 2015

**COPY OF YOUR DATABASE SEARCH CRITERIA:**

**GEOGRAPHIC COORDINATES:** **Longitude** from 18.9333 to 20.4556; **Latitude** from 55.3611 to 54.1611  
**DATASET:** OSD,CTD,XBT,MBT,PFL  
**MEASURED VARIABLES (extract):** all variables

**QUERY RESULTS:**

Please, **CLICK ONLY ONCE**, it may take a while before results are shown.

**The cast count for your request is:**

4946	OSD casts
716	CTD casts
41	XBT casts
1363	MBT casts
0	PFL casts
7066	TOTAL casts

Full (expanded) file size estimate (16.8 MB)

Gzipped file size estimate (4.1 MB)

**NOTE:** the file size estimates are for the WOD native format

**Data extractions will take approximately 2 min.**

If you encounter any problems, please contact: [OCL.help@noaa.gov](mailto:OCL.help@noaa.gov)

Рисунок 4 – Общий вид окна с описание доступных данных .

Нажмите на кнопку «Download Data».

4. Появится окно (рис. 5), в котором необходимо указать формат скаченных данных.
  - Оставляем все настройки по умолчанию, вводим свой email и нажимаем кнопку
5. Выполнить погружение данных в ГИС и произвести первичную обработку.

#### **К теме 4: Архив NOAA и NASA.**

*Основная цель:* познакомиться с работой архива NOAA и NASA.

1. Выполнить запрос и загрузку нужных данных для Балтийского моря.
2. Выполнить погружение данных в ГИС и произвести первичную обработку.

#### **К теме 5: Архив Copernicus.**

*Основная цель:* познакомиться с работой архива Copernicus.

1. Выполнить запрос и загрузку нужных данных для Балтийского моря.
2. Выполнить погружение данных в ГИС и произвести первичную обработку.

### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Геоэкологические базы данных» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольной работы).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Геоэкологические базы данных» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практические работы выполняются студентами индивидуально. Необходимо правильно решить предложенные задания, подробно описывая ход решения	Выполнение практической работы
2	зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://spektr.kantiana.ru/">https://spektr.kantiana.ru/</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания практических работ:

*оценка «зачтено»* выставляется студенту, если выполнены все практические задания;  
*оценка «не зачтено»* ставится в противном случае.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	зачтено/не зачтено

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	суммарный показатель
100	100

#### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 90	не зачтено
90-100	зачтено

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**Основная литература:**

1. Скитер, Н. Н. Информационные технологии : учебное пособие / Н. Н. Скитер, А. В. Костикова, Ю. А. Сайкина. — Волгоград : ВолгГТУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-9948-3203-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157200>

**Дополнительная литература:**

1. Иванов В.А. Основы океанологии: учеб. пособие для вузов / В.А. Иванов, К.В. Показеев, А.А. Шрейдер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. – 576 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, *НА*, ч.з.№9).
2. Куприн П.Н. Введение в океанологию: учеб. пособие для вузов / П.Н. Куприн. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 2014. – 631 [1] с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ч.з.№9).
3. Кошляков М.Н. Введение в физическую океанографию: учеб. пособие для вузов / М.Н. Кошляков, Р.Ю. Тараканов; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т). – Москва: МФТИ, 2014. – 142 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ч.з.№9).
4. Гусев А.М. Основы океанологии. М.: МГУ, 1983. (библиотека БФУ им. И. Канта, *НА*).
5. Леонтьев О.К. Физическая география Мирового океана. М.: МГУ, 1982. (библиотека БФУ им. И. Канта, *УБ*, *НА*).
6. Мамаев О.И. Физическая океанография. Избранные труды. М. ВНИРО. 2000. 364 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, *НА*).
7. Нешиба С. Океанология. М.:МИР. 1991. 414 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, *НА*).
8. Степанов В.Н. Океаносфера. М.: Мысль, 1983. (библиотека БФУ им. И. Канта, *НА*).

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геоэкологические базы данных» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- Архив данных Copernicus (<https://www.copernicus.eu/>);
- Архив данных World Ocean DataBase (<https://www.ncei.noaa.gov/products/world-ocean-database/>);
- Архив данных NOAA (<https://www.noaa.gov/>).

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Рекомендации по выполнению практических работ.**

Практические работы выполняются студентами индивидуально.

**Первым этапом** практических работ является ознакомление с теоретическим материалом. Для этого используются конспекты лекций, литературные источники, интернет-ресурсы. А также планирование этапов выполнения работы.

**Вторым этапом** является непосредственное выполнение практических работ, используя ранее подготовленный теоретический материал.

**Третий этап** работы включает защиту выполненной практической работы. Работа оценивается преподавателем или в рамках процедуры публичной оценки всеми участниками занятия.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практической работы.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геоэкологические базы данных» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (<https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
- Среда программирования Python;
- Программное обеспечение Ocean Data View.

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Геоэкологические базы данных» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Геоэкологический мониторинг»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Шаплыгина Татьяна Владимировна; доцент кафедры географии океана, к.г.н., Волкова Ирина Игоревна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	18
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	21
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	22
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	22
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	40
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	40

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Геоэкологический мониторинг».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Геоэкологический мониторинг» является формирование у студентов знаний о современных подходах в области геоэкологической оценки состояния окружающей среды и ее компонентов; практических умений и навыков проведения мониторинговых исследований, обработки и анализа результатов исследований, необходимых для решения задач в области рационального использования и сохранения компонентов окружающей среды.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основными видами антропогенного воздействия и реакции на них компонентов окружающей среды, видами и методами геоэкологического мониторинга;
- сформировать у студентов умения анализировать изменения природных и природно-техногенных геосистем под влиянием природных и антропогенных факторов и прогнозировать их возможное развитие; определять наиболее эффективные мероприятия по рациональному использованию и сохранению компонентов окружающей среды;
- сформировать у студентов навыки анализа процессов и факторов, влияющих на изменение состояния компонентов окружающей среды; обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты для решения поставленной задачи	<b>Имеет представление</b> о причинах и последствиях антропогенной трансформации компонентов окружающей среды. <b>Знает</b> основные виды антропогенного воздействия и реакции на них компонентов окружающей среды. <b>Умеет</b> анализировать изменения природных и природно-техногенных геосистем под влиянием природных и антропогенных факторов и прогнозировать их возможное развитие. <b>Владеет</b> навыками анализа процессов и факторов, влияющих на изменение состояния компонентов окружающей среды.

ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований	ПКС-1.2. Знает и применяет на практике методы обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования	<b>Знает</b> понятие и виды геоэкологического мониторинга, методы наблюдения, анализа и оценки геоэкологического состояния окружающей среды и ее компонентов. <b>Умеет</b> определять наиболее эффективные мероприятия по рациональному использованию и сохранению компонентов окружающей среды. <b>Владеет навыками</b> обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования.
-------	--	--	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Геоэкологический мониторинг» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.06.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ем курсе в 5-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-1	Методы геоэкологических исследований	Геоэкологический мониторинг	Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
ПКС-1	–		

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Геоэкологический мониторинг» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>70,35</b>

<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>64</b>
в т. числе:	
Лекции	32
Практические занятия	32
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>6</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	73,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	экзамен курсовая работа

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Теоретические основы геоэкологического мониторинга.	5,9	4	–	–	0,25	–	–	1,65
Тема 2. Антропогенное воздействие на окружающую среду.	30,75	4	14	–	0,75	–	–	12
Тема 3. Геоэкологическое состояние природных и природно-антропогенных систем и его оценка.	18,5	6	6	–	0,5	–	–	6
Тема 4. Методы и организация геоэкологического мониторинга.	20,5	6	6	–	0,5	–	–	8
Тема 5. Мониторинг состояния отдельных компонентов окружающей среды.	18,5	6	6	–	0,5	–	–	6
Тема 6. Геоэкологический (ландшафтно-экологический) мониторинг.	6,25	4	–	–	0,25	–	–	2
Тема 7. Единая система государственного экологического мониторинга (ЕСГЭМ) в РФ.	4,25	2	–	–	0,25	–	–	2

Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).								
Курсовая работа	39	–	–	–	3	–	–	36
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часа/43Е</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	<b>73,65</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен, курсовая работа</b>							

### Содержание дисциплины

- 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА.** Понятие, цель, задачи, объекты, субъекты и структура геоэкологического мониторинга. Виды геоэкологического мониторинга. Уровни организации мониторинга.
- 2. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.** Понятие, виды и типы антропогенных воздействий. Понятие об антропогенных нагрузках на природную среду, их виды и показатели. Антропогенные изменения природных систем и их последствия: истощение природных ресурсов (количественное и качественное); загрязнение окружающей среды; нарушение структуры и деградация ландшафтов.
- 3. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ И ЕГО ОЦЕНКА.** Понятие и показатели геоэкологического состояния природных и природно-антропогенных систем. Понятие, объекты, субъекты, направления и критерии оценки геоэкологического состояния природных и природно-антропогенных систем. Показатели оценки геоэкологического состояния компонентов окружающей среды (атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв, растительности и животного мира) и природных систем в целом.
- 4. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА.** Методы геоэкологического мониторинга. Содержание и структура комплексной программы мониторинга.
- 5. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.** Мониторинг атмосферного воздуха, земель, недр, водных объектов, объектов растительного и животного мира.
- 6. ГЕОЭКОСИСТЕМНЫЙ (ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ) МОНИТОРИНГ.** Гео- и экосистемы как объекты мониторинга. Критерии оценки состояния и изменения природных систем. Понятие об (гео)экологических ситуациях, их классификации и оценка.
- 7. ЕДИНАЯ СИСТЕМА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА (ЕСГЭМ) В РФ:** задачи, структура. Органы государственной власти РФ, уполномоченные на осуществление государственного экологического мониторинга. Государственный фонд данных государственного экологического мониторинга. **ГЛОБАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ГСМОС):** организация, цели, задач, основные направления.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;

- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Теоретические основы геоэкологического мониторинга.	УК-1	УК-1.2.	рубежный	тестирование
Тема 2. Антропогенное воздействие на окружающую среду.	УК-1 ПКС-1	УК-1.2. ПКС-1.2.	аудиторный рубежный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 3. Геоэкологическое состояние природных и природно-антропогенных систем и его оценка.	УК-1 ПКС-1	УК-1.2. ПКС-1.2.	аудиторный рубежный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 4. Методы и организация геоэкологического мониторинга.	ПКС-1	ПКС-1.2.	рубежный внеаудиторный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 5. Мониторинг состояния отдельных компонентов окружающей среды.	ПКС-1	ПКС-1.2.	рубежный внеаудиторный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 6. Геоэкологический (ландшафтно-экологический) мониторинг.	УК-1	УК-1.2.	рубежный	тестирование

Тема 7. Единая система государственного экологического мониторинга (ЕСГЭМ) в РФ. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).	УК-1	УК-1.2.	рубежный	тестирование
---	------	---------	----------	--------------

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	30	Практические работы №1-3 выполняются студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание выявить особенности загрязнения атмосферного воздуха, водопользования, обращения с отходами производства и потребления в федеральных округах РФ.
		10	Практическая работа №4 выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание проанализировать состояние земельного фонда и определить основные экологические проблемы земельных ресурсов субъекта РФ.
		15	Практическая работа №5 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание оценить состояние окружающей среды в районах города Калининграда по мере удаления от городского центра к окраине посредством оценки интегрального показателя стабильности развития березы повислой ( <i>Betula pendula</i> ) и/или липы мелколистной ( <i>Tilia cordata</i> ).
		15	Практическая работа №6 выполняется студентами индивидуально. Студенты получают задание оценить уровень загрязнения атмосферного воздуха двуокисью азота автотранспортом в городе Калининграде.
Тестирование	Индивидуальная	30	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных

			или электронных носителей по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.
Курсовая работа	Индивидуальная	5-балльная	Курсовая работа выполняется студентами самостоятельно; носит учебно-исследовательский характер; представляет собой самостоятельное законченное исследование на определенную тему, свидетельствующее об умении студента работать с литературой, при необходимости пользоваться соответствующим оборудованием, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные как при освоении данной дисциплины (модуля), так и предшествующих дисциплин (модулей).

### Вопросы для тестирования

1. Сопоставьте виды антропогенного воздействия и их проявления:

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1) механические  | а) выделение тепловой энергии в окружающую среду  |
| 2) физические    | б) выброс/сброс загрязняющих веществ в атмосферу/водные объекты                                       |
| 3) химические    | в) интенсивное размножение вредителей в связи с недостаточной очисткой лесосек и захламливанием лесов |
| 4) биологические | г) разрушение горных пород при добыче полезных ископаемых   |

*Ответ: 1-г, 2-а, 3-б, 4-в.*

2. Что включает в себя антропогенное воздействие на природные системы?

- привнесение в природу различных отходов производства и др. веществ
- внедрение ресурсосберегающих и малоотходных технологий
- трансформацию компонентов и процессов в природных системах
- оценку воздействия производственной деятельности предприятия на состояние окружающей среды
- изъятие вещества и энергии из окружающей среды
- привнесение в природу человеком чуждых для нее технических и техногенных объектов

*Ответ: а, в, д, е.*

3. Как называется количественная мера воздействия человека на природные системы в форме изъятия, привнесения или перемещения вещества и энергии?

*Ответ: антропогенная нагрузка.*

4. К какому виду загрязнения относится превышение уровня естественного шумового фона?

- физическое
- механическое

- в) химическое
- г) биологическое

*Ответ: а.*

5. Какие природные компоненты в наибольшей степени подвергаются тепловому загрязнению?

- а) горные породы
- б) атмосферный воздух
- в) растительность
- г) рельеф
- д) почвы
- е) животный мир
- ж) поверхностные и подземные воды

*Ответ: б, ж.*

6. В приведенном списке выберите основные функции экологического мониторинга:

- а) наблюдение за состоянием окружающей среды
- б) оценка состояния окружающей среды
- в) анализ объектов окружающей среды
- г) управление окружающей средой
- д) наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды
- е) анализ состояния окружающей среды

*Ответ: д.*

7. Сопоставьте виды геоэкологического мониторинга и их содержание:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1) глобальный   | а) система слежения за влиянием на окружающую среду конкретных объектов хозяйственной деятельности  |
| 2) региональный | б) мониторинг антропогенных воздействий в особо опасных зонах и местах  |
| 3) локальный    | в) слежение за процессами и явлениями в пределах какого-либо региона, где эти процессы и явления могут отличаться как по природному характеру, так и по антропогенным воздействиям от базового фона, характерного для всей экосферы |
| 4) импактный    | г) слежение за общемировыми процессами и явлениями в экосфере Земли, включая все экологические компоненты, и предупреждение о возникающих экстремальных ситуациях   |

*Ответ: 1-г, 2-в, 3-а, 4-б.*

8. Какие подсистемы не включает в себя система государственного мониторинга водных объектов?

- а) мониторинг состояния дна и берегов водных объектов, водоохранных зон
- б) мониторинг подземных вод
- в) мониторинг опасных экзогенных геологических процессов
- г) мониторинг подземных коммуникаций
- д) мониторинг поверхностных водных объектов
- е) наблюдение за водохозяйственными системами

*Ответ: в, г.*

9. Какие федеральные органы исполнительной власти осуществляют государственный мониторинг водных объектов?

- а) Росводресурсы
- б) Росреестр
- в) Росгидромет
- г) Роснедра
- д) Минприроды России
- е) Росрыболовство

*Ответ: а, в, г.*

10. Какие данные включает в себя Государственный фонд данных государственного экологического мониторинга?

- а) результаты оценки воздействия на окружающую среду производственных объектов
- б) информацию, содержащуюся в базах данных подсистем ЕСГЭМ
- в) данные лесохозяйственных регламентов
- г) результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды и государственного экологического надзора
- д) данные кадастров и реестров природных ресурсов и объектов
- е) данные государственного учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду

*Ответ: б, е.*

## Практические работы

**Практическая работа №1 «Оценка загрязнения атмосферного воздуха в федеральных округах РФ»** выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание выявить особенности загрязнения атмосферного воздуха в федеральных округах РФ. Исходными материалами для выполнения практического задания являются: литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №2 «Оценка водопользования в федеральных округах РФ»** выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание выявить особенности водопользования в федеральных округах РФ. Исходными материалами для выполнения практического задания являются: литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №3 «Оценка ситуации в области обращения с отходами производства и потребления в федеральных округах РФ»** выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание выявить в области обращения с отходами производства и потребления в федеральных округах РФ. Исходными материалами для выполнения практического задания являются: литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №4 «Состояние земельного фонда и экологические проблемы земельных ресурсов в субъектах РФ»** выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание проанализировать состояние земельного фонда и определить основные экологические проблемы земельных ресурсов субъекта РФ. Исходными материалами для выполнения практического задания являются: литературные источники, картографические материалы, статистические данные, интернет-ресурсы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №5 «Оценка состояния окружающей среды в районах города Калининграда методом биоиндикации»** выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание оценить состояние окружающей среды в районах города Калининграда по мере удаления от городского центра к окраине посредством оценки интегрального показателя стабильности развития березы повислой (*Betula pendula*) и/или липы мелколистной (*Tilia cordata*). Студентам необходимо собрать материалы (листья березы повислой (*Betula pendula*) и/или липы мелколистной (*Tilia cordata*)) для исследования в районах г. Калининграда разного функционального назначения, выполнить измерения морфологических признаков и расчет интегрального показателя стабильности развития в выборках березы повислой (*Betula pendula*) и/или липы мелколистной (*Tilia cordata*), проанализировать полученные результаты.

**План работы:**

1. Эколого-географическая характеристика мест сбора материала.
2. Расчет интегрального показателя стабильности развития в выборках березы повислой (*Betula pendula*) и/или липы мелколистной (*Tilia cordata*).
  - 2.1. Результаты измерений.
  - 2.2. Результаты расчета интегрального показателя стабильности развития.
3. Оценка состояния окружающей среды в районе исследования.
4. Выводы.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №6 «Оценка загрязнения атмосферного воздуха двуокисью азота (NO<sub>2</sub>) вблизи городских автомагистралей в городе Калининграде»** выполняется студентами индивидуально. Студенты получают задание оценить уровень загрязнения атмосферного воздуха двуокисью азота автотранспортом в городе Калининграде. Студентам необходимо выбрать автомагистрали с разным уровнем транспортной нагрузки и провести наблюдения за интенсивностью и характером дорожного движения. Далее на основе результатов наблюдения выполнить расчет концентрации двуокиси азота (NO<sub>2</sub>) в атмосферном воздухе вблизи автомагистрали и проанализировать полученные результаты.

**План работы:**

1. Наблюдения за интенсивностью и характером дорожного движения на городской автомагистрали.
2. Расчет концентрации двуокиси азота (NO<sub>2</sub>) в атмосферном воздухе вблизи автомагистралей.
3. Выводы.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

## Курсовая работа

Основными целью и задачами выполнения курсовой работы являются:

- углубление теоретических знаний, полученных в процессе изучения данной дисциплины;
- выработка практических навыков в процессе подготовки и проведения исследования, сборе, обработке и анализе информации;
- выработка умения логически выстраивать и представлять собранную и обобщенную информацию;
- оценивание, анализ полученной информации, формулировка выводов, а также умение обнаруживать закономерности и тенденции развития явлений и процессов;
- применение на практике полученных знаний и практических навыков.

После выбора темы курсовой работы студент обращается к научному руководителю для согласования ее плана.

**Структура курсовой работы** включает следующие разделы: титульный лист; содержание; введение; основная часть, состоящая из двух-трех разделов; заключение, включающее выводы и предложения (рекомендации); список литературы; приложения (при необходимости).

Содержание включает: введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список литературы и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы курсовой работы. Содержание курсовой работы должно соответствовать названию темы.

Введение включает: актуальность исследования; цель; задачи; методы исследования; структуру (количество глав, страниц, рисунков, таблиц, приложений) и содержание работы.

Основная часть состоит, как правило, из двух-трех глав, содержание которых зависит от темы курсовой работы.

Заключение включает основные выводы по результатам исследования с изложением достижения поставленной цели и соответствующих ей задач.

Список литературы. В список литературы включаются все печатные и рукописные материалы, которыми пользовался автор курсовой работы в процессе ее выполнения и написания.

Приложения. Приложения к курсовой работе оформляются как ее продолжение на последующих страницах. В приложения помещают необходимый для отражения полноты исследования вспомогательный материал, который при включении в основную часть курсовой работы загромождал бы текст.

### **Правила оформления курсовой работы.**

Работа должна быть напечатана на стандартном листе писчей бумаги в формате А4 с соблюдением следующих требований: поля: левое – 30 мм, правое – 1-1,5 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм; шрифт размером 13-14 пт, гарнитурой Times New Roman; межстрочный интервал – полуторный; отступ красной строки – 1,25; выравнивание текста – по ширине.

Страницы курсовой работы необходимо нумеровать арабскими цифрами, снизу по центру (или в правой части листа), соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая иллюстрации и таблицы. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер на него не ставится. Разделы, параграфы и пункты нумеруются арабскими цифрами с обозначениями по подчиненности. *Например:* раздел 1, параграф 1.1, 1.2 и т.д. Слова «раздел»,

«параграф» в заголовках не пишутся. Каждая глава должна начинаться с новой страницы, а разделы и параграфы следуют на той же странице, что и окончание предыдущих разделов.

Каждый раздел работы (введение, глава, заключение) следует начинать с новой страницы, а подразделы («параграфы») располагать друг за другом вплотную и отделяются тремя свободными строками.

Заголовки структурных элементов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами. Если заголовки содержат несколько предложений, их разделяют точками. Название каждой новой части и параграфа в тексте работы следует выделять жирным шрифтом.

Нумерация глав курсовой работы – сквозная, нумерация параграфов сквозная в пределах главы курсовой работы. Глава от главы, параграф от параграфа отделяются двумя свободными строками.

Иллюстрации (карты, схемы, графики, фотоснимки) располагаются в зависимости от размера либо в самом тексте, либо на отдельных листах после их упоминания (ссылки) по ходу изложения. Каждая иллюстрация должна иметь подпись, помещаемую под ней. Они нумеруются арабскими цифрами в единой последовательности по всей курсовой работе.

Пример подписи под рисунком:

Рисунок 13 – Схема района исследования

Таблицы включают цифровую информацию и также располагаются в зависимости от размеров либо в тексте, либо на отдельной странице после ее упоминания (ссылки) по ходу изложения материала. Таблицы нумеруются арабскими цифрами в единой последовательности и имеют заголовки, помещаемые сверху.

Пример заголовка таблицы:

Таблица 6 – Морфометрические показатели пляжа

В таблицах допускается меньший шрифт и интервал, главное, чтобы текст читался. Если таблица на двух и более листах, то название пишется только на первой, а на второй – «Продолжение» и № таблицы

Например:

Продолжение таблицы 6.

Формулы и уравнения выделяют в тексте отдельной строкой, от остального текста они отделяются одной пустой строкой. Формулы и уравнения нумеруются в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы.

Ссылки на литературные, картографические и фондовые источники указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания.

Например:

(Петров и др., 2020).

Ссылки на разделы, параграфы, пункты, иллюстрации, таблицы, формулы, уравнения и приложения указывают на их порядковый номер в тексте, *например*: в разделе 3, по формуле (2), в приложении 4 и т.д.

Библиографический список располагают в алфавитном порядке по фамилиям авторов (если авторов несколько, то по фамилии первого автора) или заглавий произведений вначале на русском языке, а затем на иностранных. Описание каждого источника начинается с красной строки. Фамилии авторов указываются в той последовательности, в какой они значатся

на издании. Инициалы приводятся после фамилий. Название книги, статьи, карты, отчета необходимо приводить полностью без сокращений, а информация об издательстве и месте издания или выпуска приводится с допустимыми сокращениями. Иностранные источники размещаются в конце списка литературы.

Для единых изданий (книг, монографий, атласов, карт, отчетов) после заглавий источников через точку помещают указание на место издания или выпуска, затем через двоеточие – издательство или название издающей организации, после запятой – год издания или выпуска.

*Примеры оформления списка литературы:*

1. Александров С.В. Состояние экосистемы Куршского залива по данным гидробиологического и ихтиопатологического мониторинга / С.В. Александров, Н.Н. Чукалова // Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка “Куршская коса”: сб. науч. ст. – Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2008. – Вып. 6. – С. 62-75.
2. Алисов Б.П. Климат СССР / Б.П. Алисов. – М.: Высшая школа, 1969. – 104 с.
3. Андриенко Т.Л. Европейские подходы к созданию межгосударственных природно-заповедных территорий [Электронный ресурс] / Т.Л. Андриенко // Трансграничные особо охраняемые природные территории Северной Евразии: теория и практика (научно-практический бюллетень). Выпуск №1. – Москва, 1998. – Режим доступа: <http://www.wildnet.ru/Russian/wcpa/03/index.HTML><http://www.wildnet.ru/Russian/wcpa/03/Dос2.HTML>.
4. Бадюков Д.Д. Экологическая уязвимость морских берегов при воздействии аварийных разливов нефти / Д.Д. Бадюков, В.М. Соболев // Прибрежная зона моря: морфолитодинамика и геоэкология: материалы конф.; отв. ред. проф. В.В. Орленок. – Калининград: Изд-во КГУ, 2004. – С. 187-190.
5. Балтийская коса: природа, история, современность / Е.Е. Шалагинова, М.А. Шмутинский, В.А. Цветков, Н.С. Борисова. – Калининград: Янтарный сказ, 2009. 288 с.
6. Бурнашов Е. М. Современная динамика и геоэкологическое состояние морского берега Калининградской области: автореферат дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.36/ Евгений Михайлович Бурнашов. – Калининград, 2011. – 19 с.
7. Влияние рекреации на лесные экосистемы и их компоненты / Л.П. Рысин [и др.]. – Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2004. – 302 с.  
(если более 4-х фамилий авторов пишется фамилия первого автора [и др.]).
8. Водный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос. Думой 12 апреля 2006 г.: одобрен Советом Федерации 26 мая 2006 г.: по состоянию на 8 декабря 2020 г.]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/>.
9. ГОСТ 17.1.6.02-80. Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов [Электронный ресурс]. – Введ. 1982-07-01. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
10. Экологический центр “Экосистема” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecosystema.ru/>.
11. Ceballos-Lascuráin H. Tourism, ecotourism, and protected areas: The state of nature-based tourism around the world and guidelines for its development / H. Ceballos-Lascuráin; IUCN-World Conservation Union. – Gland, Switzerland, 1996. – 315 p.
12. Chubarenko B. The Vistula Lagoon / B. Chubarenko, P. Margoński // Ecology of Baltic Coastal

- Waters / U. Schiewer, ed. – Ecological Studies, Springer, 2008. – P. 167-195.
13. Cole D.N. Area of vegetation loss: a new index of campsite impact / D.N. Cole; Res. Note INT-389. – Ogden, UT: USDA For. Serv., Intermountain Research Station, 1989. – 5 p.
  14. Thieler E.R. National assessment of coastal vulnerability to future sea-level rise [Electronic resource] / E.R. Thieler // U.S. Geological Survey Fact Sheet 076-00. – 2000. – Режим доступа: <http://pubs.usgs.gov/fs/fs76-00/>.

***Примерная тематика курсовых работ:***

1. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха.
2. Методы активного биомониторинга состояния атмосферного воздуха урбосистем.
3. Методы пассивного биомониторинга состояния атмосферного воздуха урбосистем.
4. Регулирование трансграничного загрязнения атмосферного воздуха.
5. Мониторинг, учет и контроль тяжелых металлов (полиароматических углеводородов, стойких органических загрязнителей) в атмосферном воздухе в России.
6. Биомониторинг атмосферного переноса и осаждения микропластика.
7. Биомониторинг атмосферного переноса и осаждения азота.
8. Мониторинг загрязнения вод суши.
9. Мониторинг вод океана.
10. Биогенное загрязнение водоемов.
11. Трансформация соединений азота (серы, кремния, фосфора, углерода) в водных экосистемах.
12. Мониторинга качества морских вод в РФ.
13. Изменения гидрологических характеристик вод Балтийского моря в 20-21 вв.
14. Мониторинг загрязнения вод Балтийского моря.
15. Экологический мониторинг береговой зоны моря.
16. Экологические последствия разработок полезных ископаемых в морских акваториях (на примере Балтийского моря).
17. Экологические опасности в береговой зоне российской части Балтики.
18. Мониторинг состояния почв.
19. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами (ПАУ, СОЗ). Источники, пути перемещения и накопление.
20. Биоиндикация состояния воздушной среды городских территорий.
21. Оценка загрязненности атмосферного воздуха в городах методом лишеноиндикации.
22. Биомониторинг состояния водоемов рекреационного/хозяйственно-питьевого назначения.
23. Биодиагностика почв в зоне размещения полигонов ТБО.
24. Оценка токсичности загрязнения природных сред методами биотестирования.
25. Эколого-рекреационный мониторинг.
26. Экологический мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий.
27. Оценка состояния окружающей среды по данным геоэкологического мониторинга.
28. Оценка экологического состояния урбанизированных территорий на основании мониторинга окружающей среды.
29. Современные методы геоэкологического мониторинга.
30. Дистанционный мониторинг геосистем.

Готовая курсовая работа сдается преподавателю на предварительную проверку, защищается и оценивается.

### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Геоэкологический мониторинг» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (практические работы);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Геоэкологический мониторинг» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в паре или индивидуально или в составе групп (3-4 человека). Каждый студент / пара студентов / группа студентов получают задание. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
2	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
3	Курсовая работа	Курсовая работа носит учебно-исследовательский характер; представляет собой самостоятельное законченное исследование на определенную тему, свидетельствующее об умении студента работать с литературой, при необходимости пользоваться соответствующим оборудованием, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные как при освоении данной дисциплины (модуля), так и предшествующих дисциплин (модулей). Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Готовая курсовая работа сдается преподавателю на предварительную проверку, защищается и оценивается.	Примерные темы курсовых работ
4	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="https://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> .	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 0,3 балла. Оценка *«отлично»* выставляется за 27-30 баллов; *«хорошо»* – 22,5-26,7 баллов; *«удовлетворительно»* – 15-22,2 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-14,7 баллов.



### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

### **Критерии и шкала оценивания курсовой работы:**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если курсовая работа содержит элементы новизны; подобран и проанализирован достаточный объем материалов, сделаны и обоснованы выводы; материал излагается грамотно, логично, последовательно; курсовая работа соответствует всем требованиям оформления; во время защиты студент кратко, доступно представил результаты работы, грамотно ответил на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если курсовая работа содержит элементы новизны; подобран и проанализирован достаточный объем материалов, однако возникли трудности с формулировкой выводов; материал не всегда излагается логично, последовательно; имеются недочеты в оформлении курсовой работы; во время защиты студент корректно представил результаты работы, но не смог ответить на все поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если курсовая работа не содержит элементы новизны; собран недостаточный для получения достоверных результатов объем материалов, возникли трудности с его анализом и формулировкой выводов; материал не всегда излагается логично, последовательно; курсовая работа небрежно оформлена; во время защиты у студента возникли трудности с представлением результатов работы и ответами на поставленные вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если цель, поставленная в курсовой работе, не выполнена; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Экзамен по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	70
Тестирование	30

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
0-49	2
50-74	3
75-89	4
90-100	5

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### Основная литература:

1. Мониторинг окружающей среды: учебное пособие / составитель О.А. Юдина. – Архангельск: САФУ, 2018. – 100 с. – ISBN 978-5-261-01323-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/161809>.
2. Петряков, В.В. Экологический мониторинг: методические указания / В. В. Петряков. – Самара: СамГАУ, 2019. – 35 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123598>.

### Дополнительная литература:

1. Кулакова, Е.С. Охрана окружающей среды: учебное пособие / Е.С. Кулакова. – Новочеркасск: Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2018. – 164 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134782>.
2. Наумов, П.П. Основы комплексного мониторинга ресурсов природопользования. Теория, методология, концепция: учебник / П.П. Наумов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-3448-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115504>.
3. Прикладная экология: учебное пособие / М.П. Грушко, Э.И. Мелякина, И.В. Волкова, В.Ф. Зайцев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-

- 2591-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101827>.
4. Сунцова, Л.Н. Урбомониторинг зеленых насаждений: учебное пособие / Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков. – Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. – 104 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147548>.
5. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / составители М.А. Чурсина, О.П. Негроров. – Воронеж: ВГУ, 2016. – 162 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/165257>.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геоэкологический мониторинг» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- открытые интернет-источники:
  - <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
  - <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

### **Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

**Практическая работа №1 «Оценка загрязнения атмосферного воздуха в федеральных округах РФ».**

- Используя статистические данные, построить таблицы объемов выбросов в атмосферный воздух (общий объем выбросов, от автомобильного транспорта, от стационарных источников) в субъектах федерального округа в 2017-2021 гг.:**

Таблица 1 – Общий объем выбросов (вкл. от ж/д транспорта) в атмосферный воздух по субъектам ..... федерального округа (тыс. т), 2017-2021 гг.

Годы	2017	2018	2019	2020	2021
Субъект РФ					
<b>Суммарный объем выбросов</b>					

Таблица 2 – Объем выбросов в атмосферный воздух от автомобильного транспорта по субъектам ..... федерального округа (тыс. т), 2017-2021 гг.

Годы	2017	2018	2019	2020	2021
Субъект РФ					
<b>Суммарный объем выбросов</b>					

Таблица 3 – Объем выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников по субъектам ..... федерального округа (тыс. т), 2017-2021 гг.

Годы	2017	2018	2019	2020	2021
Субъект РФ					
<b>Суммарный объем выбросов</b>					

**2. Построить диаграммы, отражающие объемы выбросов в атмосферный воздух (общий объем выбросов, от автомобильного транспорта, от стационарных источников) в субъектах федерального округа и по федеральному округу в целом в 2017-2021 гг.:**

Рисунок 1 – Общий объем выбросов (вкл. от ж/д транспорта) в атмосферный воздух по субъектам ..... федерального округа (тыс. т), 2017-2021 гг.

Рисунок 2 – Объем выбросов в атмосферный воздух от автомобильного транспорта по субъектам ..... федерального округа (тыс. т), 2017-2021 гг.

Рисунок 3 – Объем выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников по субъектам ..... федерального округа (тыс. т), 2017-2021 гг.

Рисунок 4 – Объем выбросов в атмосферный воздух (общий объем выбросов, от автомобильного транспорта, от стационарных источников) в ..... федеральном округе (тыс. т), 2017-2021 гг.

**3. Используя статистические данные, построить таблицу основных источников выбросов в атмосферный воздух по субъектам федерального округа:**

Таблица 4 – Основные источники выбросов в атмосферный воздух по субъектам ..... федерального округа

Годы	Источники выбросов в атмосферный воздух
Субъект РФ	

**4. Используя литературные, статистические данные, данные таблиц, диаграмм,**

- **проанализировать динамику выбросов в атмосферный воздух (общий объем выбросов, от автомобильного транспорта, от стационарных источников) в субъектах федерального округа и в целом по федеральному округу в 2017-2021 гг., выявить причины произошедших изменений;**

- определить субъекты федерального округа с наибольшим объемом выбросов в атмосферный воздух, объяснить причины высоких объемов выбросов в них;
- определить основные источники загрязнения атмосферного воздуха в федеральном округе.

5. Рекомендации по снижению загрязнения атмосферного воздуха.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №2 «Оценка водопользования в федеральных округах РФ».**

1. Используя статистические данные, построить таблицы, включающие данные об основных показателях водопользования (объемы забора и использования пресной воды; сброса сточных вод, в том числе загрязненных) в субъектах федерального округа в 2017-2021 гг.:

Таблица 1 – Объем забора пресной воды по субъектам ..... федерального округа (млн. м<sup>3</sup>), 2017-2021 гг.

Годы	2017	2018	2019	2020	2021
Субъект РФ					
<b>Суммарный объем забора пресной воды</b>					

Таблица 2 – Объем использования пресной воды по субъектам ..... федерального округа (млн. м<sup>3</sup>), 2017-2021 гг.

Годы	2017	2018	2019	2020	2021
Субъект РФ					
<b>Суммарный объем использования пресной воды</b>					

Таблица 3 – Объем сброса сточных вод по субъектам ..... федерального округа (млн. м<sup>3</sup>), 2017-2021 гг.

Годы	2017	2018	2019	2020	2021
Субъект РФ					
<b>Суммарный объем сброса сточных вод</b>					

Таблица 4 – Объем сброса загрязненных сточных вод по субъектам ..... федерального округа (млн. м<sup>3</sup>), 2017-2021 гг.

Годы	2017	2018	2019	2020	2021
Субъект РФ					
<i>Суммарный объем сброса загрязненных сточных вод</i>					

**2. Построить диаграммы, отражающие данные об основных показателях водопользования (объемы забора и использования пресной воды; сброса сточных вод, в том числе загрязненных) в субъектах федерального округа и по федеральному округу в целом в 2017-2021 гг.:**

Рисунок 1 – Объем забора пресной воды по субъектам ..... федерального округа (млн. м<sup>3</sup>), 2017-2021 гг.

Рисунок 2 – Объем использования пресной воды по субъектам ..... федерального округа (млн. м<sup>3</sup>), 2017-2021 гг.

Рисунок 3 – Объем сброса сточных вод по субъектам ..... федерального округа (млн. м<sup>3</sup>), 2017-2021 гг.

Рисунок 4 – Объем сброса загрязненных сточных вод по субъектам ..... федерального округа (млн. м<sup>3</sup>), 2017-2021 гг.

**3. Используя литературные, статистические данные, данные таблиц, диаграмм,**

- проанализировать динамику забора и использования пресных вод в субъектах федерального округа и в целом по федеральному округу в 2017-2021 гг., выявить причины произошедших изменений;
- определить субъекты федерального округа с наибольшим объемом забора и использования пресных вод, объяснить причины высоких объемов забора и использования пресных вод;
- определить основные источники водоснабжения в субъектах федерального округа;
- проанализировать структуру водопользования в субъектах федерального округа, определить основные сферы использования воды;
- проанализировать динамику сброса сточных вод, в том числе загрязненных, в субъектах федерального округа и в целом по федеральному округу в 2017-2021 гг., выявить причины произошедших изменений;
- определить субъекты федерального округа с наибольшим объемом сброса загрязненных сточных вод, объяснить причины высоких объемов сбросов в них;
- определить основные источники сброса загрязненных сточных вод.

**4. Рекомендации по оптимизации водопользования.**

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №3 «Оценка ситуации в области обращения с отходами производства и потребления в федеральных округах РФ».**

- 1. Используя статистические данные, построить таблицы, включающие данные о количестве образованных, утилизированных и захороненных отходов производства и потребления в субъектах федерального округа в 2017-2021 гг.:**

Таблица 1 – Количество образованных отходов производства и потребления по субъектам ..... федерального округа (млн. т), 2017-2021 гг.

Годы	2017	2018	2019	2020	2021
Субъект РФ					
<b>Суммарное количество образованных отходов производства и потребления</b>					

Таблица 2 – Количество утилизированных отходов производства и потребления по субъектам ..... федерального округа (млн. т), 2017-2021 гг.

Годы	2017	2018	2019	2020	2021
Субъект РФ					
<b>Суммарное количество утилизированных отходов производства и потребления</b>					

Таблица 3 – Количество захороненных отходов производства и потребления по субъектам ..... федерального округа (млн. т), 2017-2021 гг.

Годы	2017	2018	2019	2020	2021
Субъект РФ					
<b>Суммарное количество захороненных отходов производства и потребления</b>					

- 2. Построить диаграммы, отражающие данные о количестве образованных, утилизированных и захороненных отходов производства и потребления в субъектах федерального округа и по федеральному округу в целом в 2017-2021гг.:**

Рисунок 1 – Количество образованных отходов производства и потребления по субъектам ..... федерального округа (млн. т), 2017-2021 гг.

Рисунок 2 – Количество утилизированных отходов производства и потребления по субъектам ..... федерального округа (млн. т), 2017-2021 гг.

Рисунок 3 – Количество захороненных отходов производства и потребления по субъектам ..... федерального округа (млн. т), 2017-2021 гг.

Рисунок 4 – Количество образованных, утилизированных и захороненных отходов в ..... федеральном округе (млн. т), 2017-2021 гг.

**3. Используя литературные, статистические данные, данные таблиц, диаграмм,**

- проанализировать динамику количества образованных, утилизированных и захороненных отходов производства и потребления;
- определить субъекты федерального округа, в которых образовано наибольшее количество отходов производства и потребления, объяснить причины высоких объемов образования отходов в них;
- определить субъекты федерального округа, в которых утилизировано наибольшее количество отходов производства и потребления, объяснить причины высоких объемов утилизации отходов в них;
- определить субъекты федерального округа, в которых захоронено наибольшее количество отходов производства и потребления, объяснить причины высоких объемов захоронения отходов в них;
- определить основные источники образования отходов производства и потребления.

**4. Рекомендации по сокращению количества образования отходов производства и потребления и их утилизации.**

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

**Практическая работа №4 «Состояние земельного фонда и экологические проблемы земельных ресурсов в субъектах РФ».**

- 1. Характеристика земельных ресурсов:** площадь земельного фонда (2021 г.); структура земельного фонда по категориям земель (*таблица, диаграмма*) и ее анализ (2021 г.); динамика площади земель по отдельным категориям (*таблица, диаграммы/графики*) (2017-2021 гг.), ее анализ и причины произошедших изменений.

Таблица 1 – Структура земельного фонда по категориям земель в ... (субъекте РФ), 2021 г.

Категории земель	Площадь	
	тыс. га	%
Земли сельскохозяйственного назначения		
Земли населенных пунктов		
Земли промышленности и иного спецназначения		
Земли особо охраняемых территорий и объектов		
Земли лесного фонда		
Земли водного фонда		
Земли запаса		
<b>Итого</b>		

Таблица 2 – Динамика площади земель по отдельным категориям в ... (субъекте РФ), 2017-2021 гг.

Категории земель/Площадь, тыс. га \ Годы	2017	2018	2019	2020	2021
Земли сельскохозяйственного назначения					
Земли населенных пунктов					
Земли промышленности и иного спец-назначения					
Земли особо охраняемых территорий и объектов					
Земли лесного фонда					
Земли водного фонда					
Земли запаса					
<b>Итого</b>					

**2. Виды землепользования.**

**3. Экологическое состояние земель в субъекте РФ:**

**3.1. Построить карту «Экологические проблемы земельных ресурсов в ... (субъекте РФ)», на которую нанести распространение экологических проблем в субъекте РФ.**

**3.2. Заполнить таблицу «Экологические проблемы земельных ресурсов в ... (субъекте РФ)»:**

Таблица 3 – Экологические проблемы земельных ресурсов в ... (субъекте РФ)

Экологические проблемы	Причины	Последствия	Пути решения

**3.3. Выявить особенности пространственно-временной дифференциации экологических проблем, их причины и последствия.**

**4. SWOT-анализ факторов развития землепользования в субъекте РФ (таблица, характеристика).**

Таблица 4 – SWOT-анализ факторов развития землепользования в ... (субъекте РФ)

<b>S (сильные стороны)</b>	<b>W (слабые стороны)</b>
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
<b>О (возможности)</b>	<b>Т (угрозы)</b>
1.	1.
2.	2.

3.	3.
4.	4.
5.	5.

**Вывод:** 1) выявить особенности структуры земельного фонда и динамики площади земель по отдельным категориям в выбранном субъекте РФ, причины произошедших изменений; 2) выявить особенности землепользования в выбранном субъекте РФ; 3) оценить экологическое состояние земель в выбранном субъекте РФ, предложить мероприятия по его оптимизации.

**Практическая работа №5 «Оценка состояния окружающей среды в районах города Калининграда методом биоиндикации».**

Чувствительным индикатором состояния природных комплексов является **стабильность развития** (способность организма к развитию без нарушений и ошибок). Наиболее простым и доступным для широкого использования способом оценки стабильности развития является определение **величины асимметрии билатеральных морфологических признаков**. Этот подход достаточно прост с точки зрения сбора, хранения и обработки материала. Он не требует специального сложного оборудования, но при этом позволяет получить интегральную оценку состояния организма при всем комплексе возможных воздействий (включая антропогенные факторы).

Растения являются важным и интересным объектом исследования окружающей природной среды. Важность оценки состояния растительности состоит в том, что именно растения являются основными продуцентами. Растения – чувствительный объект, позволяющий оценить весь комплекс воздействий, характерный для данной территории в целом, поскольку они ассимилируют вещества и подвержены прямому воздействию одновременно из двух сред (из почвы и воздуха). В связи с тем, что растения ведут прикрепленный образ жизни, состояние их организма отражает состояние конкретного локального местообитания. Удобство использования растений состоит в доступности и простоте сбора материала для исследования.

**План работы:**

**1. Эколого-географическая характеристика мест сбора материала:**

- Чем занята территория, где производился сбор материала (древесно-кустарниковая растительность, парк, сквер, луг, берег, открытый участок, жилые дома и т.д.) *(на местности)*.
- *Рельеф*. Определить тип рельефа в районе исследования *(по карте атласа)*. Оценить степень нарушенности рельефа *(на местности)*.
- *Воды*. Охарактеризовать водные объекты в районе исследования. Оценить их экологическое состояние *(на местности)*.
- *Почвы*. Определить тип почв. Оценить их экологическое состояние, в т.ч. уровень загрязнения почв тяжелыми металлами (кобальт, хром, медь, никель, свинец, ванадий, цинк) *(по карте атласа)*.
- *Растительность*. Описать растительность в районе исследования (древесно-кустарниковая, луговая); определить местонахождение деревьев (вблизи или в лесопарке, парке или сквере и т.д.). Оценить экологическое состояние растительности *(на местности)*.
- *Ландшафты*. Охарактеризовать ландшафты в районе исследования *(по карте атласа)*.

- *Загрязнение атмосферного воздуха.* Охарактеризовать уровень загрязнения воздуха в районе исследования (общий, от промышленных предприятий, от автотранспорта), определить основные загрязняющие вещества и источники загрязнения (*по карте атласа*).
- *Загрязнение территории твердыми бытовыми отходами (ТБО).* Определить уровень загрязнения ТБО (сильное загрязнение (обнаружены свалки, кучи мусора или сплошное загрязнение берега или отдельных его участков), умеренное, незначительное (обнаружено не более 10 предметов)); виды (пластиковые банки и бутылки, стеклянные банки и бутылки, бумажные упаковки, жестяные банки и коробки, пищевые отходы, одежда и обувь и т.д.) и количество ТБО (шт./м<sup>2</sup>, всего и по видам ТБО), источники их поступления (местные жители, отдыхающие и т.д.) (*на местности*).

*На карту нанести места сбора материала.*

## 2. Расчет интегрального показателя стабильности развития в выборках березы повислой (*Betula pendula*) и/или липы мелколистной (*Tilia cordata*)

- Результаты измерений
- Результаты расчета интегрального показателя стабильности развития

## 3. Оценка состояния окружающей среды в районе исследования

### 4. Выводы

#### СБОР МАТЕРИАЛА.

**Сроки сбора материала.** Сбор материала проводится после остановки роста листьев (начиная с июня).

**Объем выборки.** Каждая выборка должна включать 100 листьев (по 10 листьев с 10 деревьев). Листья с одного растения лучше хранить отдельно, для того чтобы в дальнейшем можно было проанализировать полученные результаты индивидуально для каждого объекта. Для этого рекомендуется собранные с одного дерева листья связывать за черешки. Все листья, собранные для одной выборки, сложить в полиэтиленовый пакет, туда же вложить этикетку. В этикетке указать номер выборки, место сбора (делая максимально подробную привязку к местности), дату сбора. Места сбора материала нанести на карту.

**Выбор растений.** При выборе растений важно учитывать:

- Принадлежность растения к исследуемому виду. Поскольку многие растения подвержены гибридизации, которая может повлиять на уровень стабильности развития растений, рекомендуется выбирать растения с четко выраженными видовыми признаками.
- Условия произрастания. Листья должны быть собраны с растений, находящихся в одинаковых экологических условиях (уровень освещенности, увлажнения и т.д.). Рекомендуется выбирать растения, растущие на открытых участках, поскольку многие виды светолюбивы и условия затенения являются для них стрессовыми и могут существенно снизить стабильность развития.
- Возрастное состояние растения. Рекомендуется собирать растения, достигшие генеративного возраста.

**Сбор листьев с растений.** Для исследования предлагается использовать лист, как орган, обладающий билатеральной системой.

- Положение в кроне. Рекомендуется собирать листья из одной и той же части кроны с разных сторон растения. У березы повислой листья рекомендуется собирать из нижней части кроны дерева с максимального количества доступных веток относительно равномерно вокруг дерева (рис. 1).

- Тип побега также не должен изменяться в серии сравниваемых выборок. У березы повислой используются листья с укороченных побегов.

- Размер листьев должен быть сходным, средним для данного растения.

- Поврежденность листьев. Поврежденные листья могут быть использованы для анализа, если не затронуты участки, с которых будут сниматься измерения.

Рекомендуется собирать с растений больше листьев, чем требуется, на тот случай, если часть листьев из-за повреждений не сможет быть использована для анализа.

**Подготовка и хранение материала.** Никакой специальной обработки и подготовки материала не требуется. Собранный материал может быть обработан сразу после сбора, или позднее. Для непродолжительного хранения собранный материал можно хранить в полиэтиленовом пакете на нижней полке холодильника. Для длительного хранения материал можно гербаризировать.

**ОЦЕНОЧНЫЕ ПРИЗНАКИ.** Для оценки стабильности развития растений можно использовать любые признаки по различным морфологическим структурам, для которых возможно оценить нормальное значение и соответственно учесть степень отклонения от него. По причине простоты и однозначности интерпретации предпочтительным является учет асимметрии исследуемых структур, которые в норме являются симметричными. Некоторые ограничения при этом накладываются лишь необходимостью того, чтобы рассматриваемые признаки были полностью сформированы к моменту исследования (за исключением случаев решения специальных задач, связанных с оценкой стабильности развития на разных стадиях развития).

В качестве наиболее простой системы признаков, удобной для получения большого объема данных для различных популяций, предлагается система промеров листа у растений с билатерально симметричными листьями. Для оценки величины флуктуирующей асимметрии выбираются признаки, характеризующие общие морфологические особенности листа, удобные для учета и дающие возможность однозначных оценок.

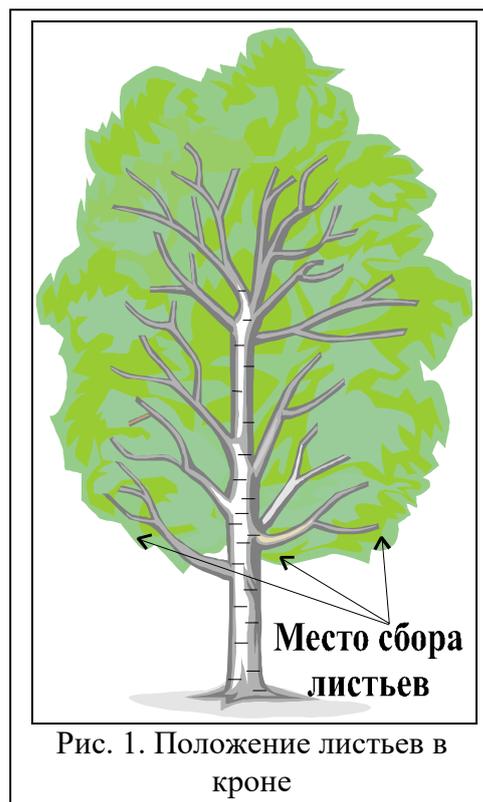


Рис. 1. Положение листьев в кроне

### Измерение.

Для оценки стабильности развития **березы повислой** (*Betula pendula*) используется 5 морфологических признаков (рис. 2):

1. ширина левой и правой половинок листа (для измерения лист складывают пополам, совмещая верхушку с основанием листовой пластинки; потом разгибают лист и по образовавшейся складке производят измерения);
2. длина жилки второго порядка, второй от основания листа;
3. расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
4. расстояние между концами этих же жилок;
5. угол между главной жилкой и второй от основания жилкой второго порядка.

Для оценки стабильности развития **липы мелколистной** (*Tilia cordata*) используются следующие морфологические признаки (рис. 3):

1. ширина середины листа;
2. расстояние между основаниями первой жилки первого порядка и второй жилки второго порядка;
3. расстояние между основаниями второй и третьей жилок второго порядка на первой жилке первого порядка;
4. расстояние между основаниями первой и второй жилок первого порядка;
5. угол между центральной и первой жилками.

Для измерения лист помещают перед собой стороной, обращенной к верхушке побега. С каждого листа снимают показатели по пяти промерам с левой и правой сторон листа. Для измерений потребуются циркуль-измеритель, линейка и транспортир. Промеры 1-4 снимаются циркулем-измерителем, угол между жилками (признак 5) измеряется транспортиром.

Результаты измерений заносятся в таблицу 1. Для хранения и математической обработки данных возможно использование программы Microsoft Excel.

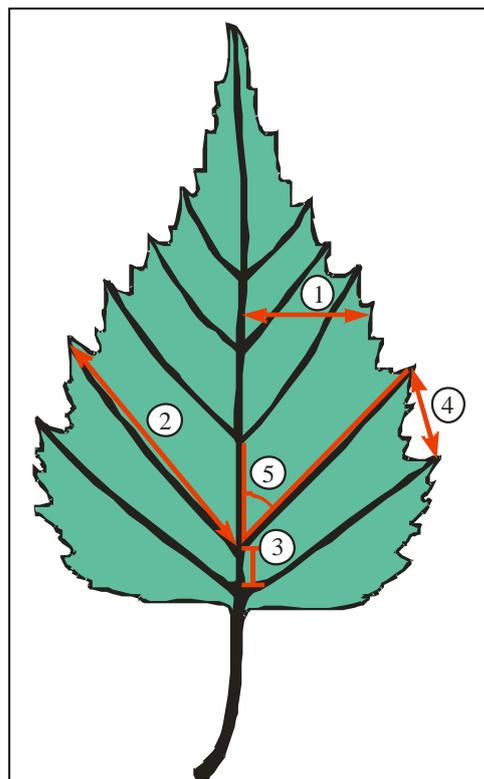


Рис. 2. Схема морфологических признаков, для оценки стабильности развития березы повислой (*Betula pendula*)

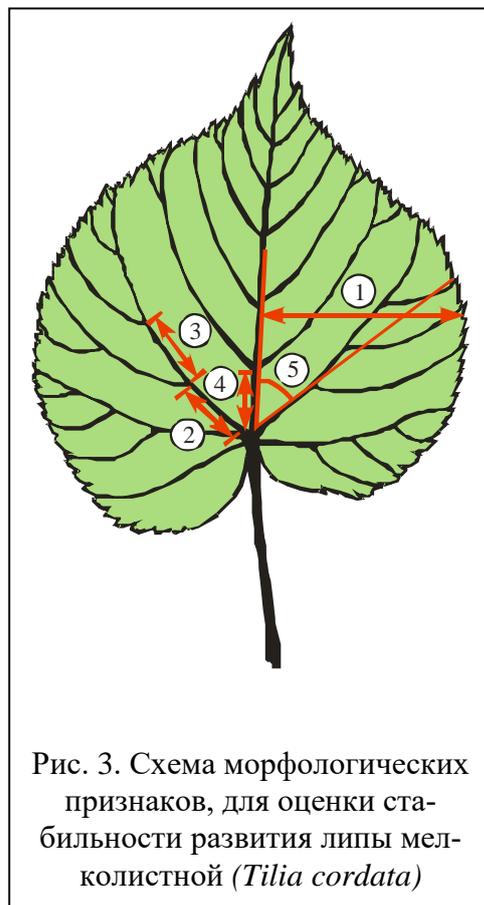


Рис. 3. Схема морфологических признаков, для оценки стабильности развития липы мелколистной (*Tilia cordata*)

Таблица 1.

Дата										
Место сбора										
№ ли ста	Номер признака									
	1		2		3		4		5	
	слева	справа	слева	справа	слева	справа	слева	справа	слева	справа
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Пример:

Таблица 1.

Дата										
Место сбора										
№ ли ста	Номер признака									
	1		2		3		4		5	
	слева	справа	слева	справа	слева	справа	слева	справа	слева	справа
1	18	20	32	33	4	4	12	12	46	50
2	20	19	33	33	3	3	14	13	50	49
3	18	18	31	31	2	3	12	11	50	46
4	18	19	30	32	2	3	10	11	49	49
5	20	20	30	33	6	3	13	14	46	53
6	12	14	22	22	4	4	11	9	39	39
7	14	12	26	25	3	3	11	11	34	40
8	13	14	25	23	3	3	10	8	39	42
9	12	14	24	25	5	5	9	9	40	32
10	14	14	25	25	4	4	9	8	32	32

**РАСЧЕТ.** Интегральным показателем стабильности развития для комплекса пластических (промеры) признаков является **средняя величина относительного различия между сторонами на признак**. Этот показатель рассчитывается как средняя арифметическая суммы относительной величины асимметрии по всем признакам у каждой особи, отнесенная к числу используемых признаков. Система пластических признаков используется при оценке стабильности развития у растений.

1. В первом действии для каждого промерного листа вычисляются **относительные величины асимметрии для каждого признака**. Для этого разность между промерами слева (L) и справа (R) делят на сумму этих же промеров:  $(L - R) / (L + R)$ . Полученные величины заносятся в таблицу 2 в графы 2-6.

Пример: лист №1 (табл. 1), признак 1

$$(L - R) / (L + R) = (18 - 20) / (18 + 20) = 0,053$$

2. Во втором действии вычисляют **показатель асимметрии для каждого листа**. Для этого суммируют значения относительных величин асимметрии по каждому признаку и делят на число признаков. Результаты вычислений заносятся в графу 7 таблицы 2.

Пример: лист №1 (табл. 2)

$$(0,053 + 0,015 + 0 + 0 + 0,042) / 5 = 0,022$$

3. В третьем действии вычисляется **интегральный показатель стабильности развития** (величина среднего относительного различия между сторонами на признак). Для этого вычисляют среднюю арифметическую всех величин асимметрии для каждого листа (графа 7 табл. 2). Результаты вычислений заносятся в нижнюю графу таблицы 2.

Пример: таблица 2 (графа 7)

$$(0,022 + 0,015 + 0,057 + 0,061 + 0,097 + 0,035 + 0,036 + 0,045 + 0,042 + 0,012) / 10 = 0,042$$

Таблица 2.

Дата						
Место сбора						
№ листа	Номер признака					Величина асимметрии листа
	1	2	3	4	5	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Величина асимметрии в выборке						X =

Пример:

Таблица 2.

Дата						
Место сбора						
№ листа	Номер признака					Величина асимметрии листа
	1	2	3	4	5	
1	0,053	0,015	0	0	0,042	0,022
2	0,026	0	0	0,037	0,010	0,015
3	0	0	0,2	0,044	0,042	0,057
4	0,027	0,032	0,2	0,048	0	0,061
5	0	0,048	0,33	0,037	0,071	0,097
6	0,077	0	0	0,1	0	0,035
7	0,077	0,020	0	0	0,081	0,036
8	0,037	0,042	0	0,111	0,037	0,045
9	0,077	0,020	0	0	0,111	0,042
10	0	0	0	0,059	0	0,012
Величина асимметрии в выборке						X = 0,042

Аналогичные действия повторяются с листьями каждого из 10 деревьев с точки. После обработки материалов по 10 деревьям находится средний интегральный показатель стабильности развития березы повислой (*Betula pendula*) и/или липы мелколистной (*Tilia cordata*) в точке, который записывается в итоговую таблицу 3. Таким же образом обрабатываются материалы с 3 точек.

**ШКАЛА ОЦЕНКИ СТАБИЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ.** Для оценки степени нарушенности стабильности развития используется пятибалльная оценка. Для березы повислой (*Betula pendula*) и/или липы мелколистной (*Tilia cordata*) шкала оценки стабильности развития выглядит следующим образом:

Балл	Величина показателя стабильности развития		Качество среды
	березы повислая ( <i>Betula pendula</i> )	липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	
I	< 0,040	< 0,04	условно нормальное
II	0,040 – 0,044	0,04 – 0,05	начальные (незначительные) отклонения от нормы
III	0,045 – 0,049	0,051 – 0,06	средний уровень отклонений от нормы
IV	0,050 – 0,054	0,061 – 0,07	существенные (значительные) отклонения от нормы
V	> 0,054	> 0,07	критическое состояние

*Первый балл* – условная норма (благоприятные условия). Значения интегрального показателя ассиметрии, соответствующие первому баллу наблюдаются в выборках растений из благоприятных условий произрастания (например, из природных заповедников). *Второму баллу* соответствует слабое влияние неблагоприятных факторов, *третьему* – среднее влияние неблагоприятных факторов, *четвертому* – сильно влияние неблагоприятных факторов. Значения показателя ассиметрии, соответствующие третьему и четвертому баллам наблюдаются в загрязненных районах. *Пятый балл* – критическое значение (крайне неблагоприятные условия). Такие значения показателя ассиметрии наблюдаются в крайне неблагоприятных условиях, когда растения находятся в сильно угнетенном состоянии.

В приведенном выше примере показатель ассиметрии был равен 0,042, что соответствует второму баллу шкалы. Это означает, что растения испытывают слабое влияние неблагоприятных факторов.

Так как уровень стабильности развития зависит от условий обитания растения, то соответствующими баллами можно оценить и состояние окружающей среды.

**Выводы.** По результатам расчетов построить сводную таблицу (табл. 3) оценки интегрального показателя стабильности развития березы повислой (*Betula pendula*) и/или липы мелколистной (*Tilia cordata*). Проанализировать полученные результаты.

Таблица 3 – Оценка интегрального показателя стабильности развития в выборках березы повислой (*Betula pendula*) и/или липы мелколистной (*Tilia cordata*) в районах г. Калининграда

Место сбора (точки)	Интегральный показатель стабильности развития (X)		Балл	
	береза повислая	липа мелколистная	береза повислая	липа мелколистная
1.				



$$C_{NO_2} = a \cdot P + b$$

где  $C_{NO_2}$  – концентрация двуокиси азота, мг/л;

$P$  – интенсивность движения (число автомобилей в час);

$a$  и  $b$  – числовые коэффициенты, полученные исходя из средних условий движения автотранспорта (средняя скорость движения транспортного потока 50 км/ч, в составе потока 50% грузового и общественного транспорта):  $a = 0,0646 \cdot 10^{-3}$ ,  $b = 3,31 \cdot 10^{-3}$ .

Рабочая формула имеет вид:

$$C_{NO_2} = (0,0646 \cdot P + 3,31) \cdot 10^{-3} + A_1 + A_2$$

и характеризует связь значений концентрации двуокиси азота на бордюре проезжей части с интенсивностью движения ( $P$ ), составом ( $A_1$ ) и скоростью транспортного потока ( $A_2$ ).

Расчет выполняется в следующем порядке:

- 1) находится первое слагаемое (основной член уравнения) для условий, что средняя скорость потока 50 км/ч и в его составе 50% грузового и общественного транспорта;
- 2) определяется поправка  $A_1$ , исходя из того, что с увеличением доли грузового транспорта на 10% концентрация  $NO_2$  возрастает на 5%;
- 3) определяется поправка  $A_2$  на изменение скорости движения транспортного потока (табл. 2).

Таблица 2 – Поправка ( $A_2$ ) на изменение скорости движения транспортного потока от принятой 50 км/ч (%)

Доля грузового автотранспорта и автобусов в общем потоке, %	Скорость движения, км/ч						
	20	30	40	50	60	70	80
80	-8	-10	-8	0	+8	+12	+16
70	+6	-3	-6	0	+6	+9	+12
60	+7	-3	-5	0	+5	+8	+12
50	+8	+2	-3	0	+2	+6	+6
40	+10	+5	-2	0	-4	-2	+4
30	+12	+18	+4	0	-5	-7	+2
20	+14	+10	+6	0	-7	-14	-7
10	+16	+12	+7	0	-10	-16	-10

Результаты расчета концентрации двуокиси азота ( $NO_2$ ) в атмосферном воздухе вблизи автомагистралей заносятся в таблицу 1.

На основе полученных результатов построить график динамики концентрации двуокиси азота ( $NO_2$ ) в атмосферном воздухе в районе исследования (среднесуточной и максимальной разовой) за одну неделю. На карту города нанести район исследования.

**3. Выводы.** Проанализировать полученные результаты: 1) охарактеризовать особенности транспортного потока в районе исследования (интенсивность движения в разное время суток, в течение недели, преобладающие виды транспорта и т.д.); 2) проанализировать изменение концентрации двуокиси азота ( $NO_2$ ) в атмосферном воздухе в районе исследования в течение суток и в течение всего времени наблюдений; 3) сравнить рассчитанную концентрацию двуокиси азота ( $NO_2$ ) с ПДК для атмосферного воздуха населенных пунктов (максимальная разовая –  $0,2 \text{ мг/м}^3$ ; среднесуточная –  $0,1 \text{ мг/м}^3$ ).

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

#### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к практическим работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

#### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практических работ; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геоэкологический мониторинг» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Геоэкологический мониторинг» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Геоэкология и устойчивое развитие»  
Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Шаплыгина Татьяна Владимировна; доцент кафедры географии океана, к.г.н., Волкова Ирина Игоревна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.032021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	11
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	12
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	12
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	13
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	26
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	31
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	31
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	32
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	38
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	38

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Геоэкология и устойчивое развитие».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Геоэкология и устойчивое развитие» является формирование у студентов знаний о взаимосвязях атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы на фоне их интеграции с обществом, теоретических и прикладных основах устойчивого развития человечества, необходимых для решения комплексных проблем управления, прогнозирования, использования и охраны природных ресурсов; практических навыков применения полученных знаний для решения исследовательских и прикладных задач.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с особенностями изменения геосфер Земли под воздействием природных и антропогенных факторов, географическими, экологическими и другими аспектами устойчивого развития;
- сформировать у студентов умения анализировать изменения природных и природно-техногенных геосистем под влиянием природных и антропогенных факторов и прогнозировать их возможное развитие;
- сформировать у студентов навыки оценки геоэкологических ситуаций, разработки системы мер по сохранению природных комплексов в целом и отдельных их компонентов, решения конкретных задач (кейсов) в области устойчивого развития.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет теоретические знания и практические навыки в области экологии, геоэкологии, природопользования, охраны окружающей среды, устойчивого развития для решения задач в профессиональной деятельности ОПК-2.2. Владеет навыками решения прикладных задач в профессиональной деятельности	<b>Имеет представление</b> о геосистеме Земля как глобальной экологической системе. <b>Знает</b> природные и социально-экономические механизмы и процессы, определяющие глобальные экологические изменения; особенности, антропогенные изменения геосфер Земли и их последствия; географические, экологические и другие аспекты устойчивого развития. <b>Умеет</b> анализировать причины и последствия природно-антропогенной трансформации природных комплексов и их компонентов; анализировать ситуации в области природопользования с точки зрения концепции устойчивого развития, региональные и отраслевые аспекты устойчивого

			<p>развития согласно индикаторам устойчивого развития.</p> <p><b>Владеет</b> навыками анализа процессов и факторов, влияющих на формирование экологических проблем разного территориального уровня (от глобального до локального); оценки геоэкологической ситуации; решения конкретных задач (кейсов) в области устойчивого развития.</p>
--	--	--	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Геоэкология и устойчивое развитие» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.05.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 3-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-2	–	Геоэкология и устойчивое развитие	<p>Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</p> <p>Производственная преддипломная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы</p>

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Геоэкология и устойчивое развитие» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>102,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>96</b>
в т. числе:	

Лекции	48
Практические занятия	48
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>6</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	77,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	экзамен курсовая работа

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Геоэкология как междисциплинарное научное направление.	11,9	4	4	–	0,25	–	–	3,65
Тема 2. Земля как глобальная экологическая система.	16,25	6	6	–	0,25	–	–	4
Тема 3. Геосферы Земли. Антропогенные воздействия и реакции на них геосфер Земли.	30,25	16	10	–	0,25	–	–	4
Тема 4. Геоэкологические аспекты природно-техногенных систем.	10,5	4	2	–	0,5	–	–	4
Тема 5. Экологический кризис и его проявления на различных иерархических уровнях. Геоэкологическая ситуация в России.	20,75	2	10	–	0,75	–	–	8
Тема 6. Исторические предпосылки появления концепции устойчивого развития и ее социальная миссия. Основные положения и общенаучные основы устойчивого развития.	8,25	2	2	–	0,25	–	–	4
Тема 7. Индикаторы (показатели) устойчивого развития.	18,25	6	6	–	0,25	–	–	6

Тема 8. Цели устойчивого развития России.	12,25	4	4	–	0,25	–	–	4
Тема 9. Отраслевые аспекты устойчивого развития. «Зеленая» экономика в России.	12,25	4	4	–	0,25	–	–	4
Курсовая работа	39	–	–	–	3	–	–	36
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180 часов/53Е</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>–</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	<b>77,65</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен, курсовая работа</b>							

## Содержание дисциплины

**1. ГЕОЭКОЛОГИЯ КАК МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЕ НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ**, изучающее экосферу как взаимосвязанную систему геосфер в процессе ее интеграции с обществом. История возникновения и эволюция термина «геоэкология». Основные направления в понимании геоэкологии как науки. Объект изучения геоэкологии. Понятия: «окружающая среда», «природная среда», «экосфера», «географическая оболочка», «ноосфера», «социосфера».

Направления, цель и задачи геоэкологии.

Геоэкология и природопользования. Объект, субъекты, задачи и виды природопользования.

Методы геоэкологических исследований: (гео)экологический мониторинг, аналитические исследования природных и техногенных объектов, статистические методы оценки процессов и явлений, дистанционные методы геоэкологических исследований, геоэкологическое картографирование, моделирование и прогнозирование состояния окружающей среды, системный анализ, экологический менеджмент и аудит.

Особенности взаимодействия общества и природы на разных этапах исторического развития человека и на современном этапе.

Понятие и виды (гео)экологических проблем. Системный, междисциплинарный характер проблем геоэкологии, трудности в их решении.

**История развития геоэкологических взглядов.** Этапы становления и развития геоэкологии. Возникновение и развитие концепций неограниченности и ограниченности ресурсов экосферы. Вопросы геоэкологии в работах А. Смита и Д. Рикардо, Т. Мальтуса, Д. Милла, Дж. П. Марша, Э. Реклю. В.И. Вернадский, роль и значение его идей, понятие о ноосфере. Римский клуб, его роль в формировании современных взглядов на взаимоотношение геосфер Земли и общества. Глобальное моделирование и его роль в развитии геоэкологических взглядов. Работы Дж. Форрестера («Мировая динамика», 1971), Д. и Д. Медоузов («Пределы роста», 1972; «За пределами роста», 1992; «Пределы роста. 30 лет спустя», 2004), М. Месаровича и Э. Пестеля («Человечество у поворотного пункта», 1975).

Международная комиссия по окружающей среде и развитию. Доклад «Наше общее будущее» (1987). Понятие устойчивого развития, его роль и стратегическое значение.

Международные конференции по окружающей среде: Стокгольмская конференция ООН по окружающей человека среде (1972), Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992), Всемирный саммит по устойчивому развитию («Рио + 10») в Йоханнесбурге (2002), Конференция ООН по устойчивому развитию «Рио + 20» (2012).

Международные соглашения, конвенции и договоры по охране окружающей среды.

Современные международные программы, исследующие глобальные изменения в экосфере: Международная геосферно-биосферная программа, Всемирная программа исследования климата, Международная программа гуманитарных аспектов (или человеческого измерения) глобальных изменений.

## **2. ЗЕМЛЯ КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.**

### **Природные механизмы и процессы.**

Основные черты пространственной структуры экосферы. Основные характеристики планеты Земля, важные с точки зрения геоэкологии.

Тепловой баланс Земли. Основные круговороты вещества: глобальный круговорот воды, глобальный («геологический») круговорот вещества, глобальные биогеохимические круговороты основных химических элементов (углерода, кислорода, азота, фосфора и серы). Изменения теплового баланса и круговоротов вещества под влиянием деятельности человека.

Роль биоты в функционировании экосферы. Географическая зональность ландшафтов мира и ее эволюция.

### **Социально-экономические процессы, определяющие глобальные экологические изменения.**

Население мира как геоэкологический фактор: динамика численности населения, его пространственное распределение, возрастная структура, миграции, прогноз демографической ситуации в мире и в России, демографическая политика, геоэкологические последствия роста численности населения.

Потребление природных ресурсов и геоэкологических услуг: понятие и классификации природных ресурсов; региональные и национальные особенности их потребления; количественное и качественное истощение природных ресурсов; геоэкологические «услуги» и их потребление.

Геоэкологическая роль технического прогресса.

## **3. ГЕОСФЕРЫ ЗЕМЛИ. АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ И РЕАКЦИИ НА НИХ ГЕОСФЕР ЗЕМЛИ.**

### **1.1. Атмосфера. Основные особенности атмосферы, ее роль в экосфере. Влияние деятельности человека.**

Основные особенности атмосферы и климата Земли.

Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия. Глобальные изменения состояния атмосферы, их причины, последствия и пути преодоления: парниковый эффект, деградация озонового слоя, асидификация экосферы и кислотные осадки. Локальное и региональное загрязнение воздуха: источники загрязнения и загрязняющие вещества, состояние атмосферного воздуха в России и способы его охраны. Понятие «качество воздуха» и параметры его определения.

### **1.2. Гидросфера. Основные особенности гидросферы, ее роль в экосфере. Влияние деятельности человека.**

Основные особенности гидросферы. Роль воды в природных процессах. Глобальный круговорот воды, его роль в экосфере.

**Воды суши.** Функции вод суши в экосфере. Мировые запасы водных ресурсов и водообеспеченность регионов мира. Дефицит и деградация вод суши, их причины, масштабы и последствия. Геоэкологические проблемы водопользования в России. Геоэкологические проблемы бессточных областей мира (Аральское и Каспийское

моря). Экологические проблемы трансграничных водных объектов и пути их решения.

Качество вод суши: классификация источников и видов загрязнения, основные источники загрязнения водных объектов, понятие «качество воды» и параметры его определения, основные показатели загрязнения природных вод, основные загрязняющие вещества и их индикаторы, причины и последствия асидификации и эвтрофикации водоемов.

Управление водными ресурсами. Управление водопотреблением и водохозяйственный баланс. Регулирование и переброска речного стока, их геоэкологические последствия. Экономное использование водных ресурсов. Мероприятия по охране водных объектов от загрязнения.

**Мировой океан.** Основные геоэкологические особенности океанов и морей, их роль в экосфере. Влияние деятельности человека на состояние океанов и морей. Геоэкологические проблемы морских побережий и внутренних морей (Балтийское, Черное, Азовское).

Мероприятия по предотвращению загрязнения морской среды. Международное сотрудничество: Межправительственная океанографическая комиссия (МОК) ЮНЕСКО; Программа ЮНЕП «Региональные моря»; комиссия по защите морской среды Балтийского моря (ХЕЛКОМ); международные конвенции, регулирующие различные геоэкологические проблемы морей и океанов и др.

### **1.3. Педосфера. Основные особенности педосферы и ее значение в функционировании экосферы. Экологические проблемы использования земельных ресурсов.**

Основные особенности педосферы.

Земельные ресурсы мира и России и их использование. Земельные ресурсы и продовольственные потребности населения мира. Потенциальное плодородие почв и его ограничения.

Современные процессы деградации земельных ресурсов. Понятие, виды, причины и последствия деградации земель. Экологическое состояние земельных ресурсов России. Масштабы процессов деградации земель и их пространственная дифференциация по территории страны. Мероприятия по охране земель и оптимизации землепользования. Понятие «качество почвы» и параметры его определения.

### **1.4. Литосфера. Основные особенности литосферы. Влияние деятельности человека.**

Основные особенности литосферы. Глобальный («геологический») круговорот вещества. Экзогенные и эндогенные геологические процессы.

Техногенные (антропогенные) воздействия на геологическую среду. Создание антропогенных ландшафтов и антропогенного рельефа. Антропогенные воздействия на эндогенные и экзогенные процессы. Масштабы и последствия антропогенных изменений состояния геологической среды. Мероприятия по охране недр и оптимизации недропользования.

### **1.5. Биосфера. Основные особенности биосферы. Влияние деятельности человека.**

Основные особенности биосферы и ее роль в экосфере.

Современные ландшафты мира как результат антропогенной трансформации естественных ландшафтов. Классификация современных ландшафтов мира (по сте-

пени антропогенной трансформации, по типам деятельности человека). Особенности антропогенной трансформации ландшафтов и экосистем.

Проблема обезлесения: распространение, причины и последствия, международное сотрудничество. Современное состояние и экологические проблемы лесов России. Мероприятия по охране лесов.

Проблема опустынивания: распространение, причины и последствия, международное сотрудничество.

Проблема глобального сокращения биоразнообразия: понятие и виды биоразнообразия, причины и последствия его сокращения, индекс живой планеты и его динамика. Стратегии сохранения биоразнообразия: *ex-situ* и *in-situ*.

Понятие и категории особо охраняемых природных территорий в мире и России. Современное состояние системы особо охраняемых природных территорий России. Особо охраняемые природные территории Калининградской области. Основные проблемы в сфере развития и функционирования ООПТ России. Красная книга Международного союза охраны природы, Красная книга РФ и красные книги субъектов РФ. Международное сотрудничество по вопросам сохранения биоразнообразия.

#### **4. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ СИСТЕМ.**

##### **4.1. Понятие и особенности природно-техногенных систем.**

##### **4.2. Геоэкологические аспекты урбанизации.**

Урбанизация. Классификация стран по уровню урбанизации. Этапы урбанизации. Основные черты и темпы современной урбанизации. Современные формы городского расселения. Перспективы урбанизации.

Экологические проблемы урбанизированных территорий.

##### **4.3. Геоэкологические аспекты промышленного производства.**

Экологические проблемы функционирования промышленности (истощение запасов минеральных ресурсов в процессе их добычи и некомплексной переработки, нарушение поверхностных слоев литосферы в процессе добычи полезных ископаемых, загрязнение атмосферы, поверхностных и подземных вод, образование отходов, комплексное воздействие на ландшафты и др.).

Вклад промышленного производства в экологическую обстановку в России.

Пути снижения неблагоприятного воздействия промышленности на окружающую среду.

##### **4.4. Геоэкологические аспекты сельского хозяйства.**

Экологические проблемы земледелия (снижение содержания гумуса (дегумификация), уплотнение почв вследствие использования тяжелой сельскохозяйственной техники, водная и ветровая эрозия почв, загрязнение почв удобрениями и пестицидами, заболачивание и подтопление, вторичное засоление и др.) и пути их решения.

Экологические проблемы животноводства (пастбищная дигрессия, загрязнение почв, фитоценозов, поверхностных и подземных вод отходами животноводства и др.) и пути их решения.

##### **4.5. Геоэкологические аспекты транспорта.**

Экологические последствия воздействия различных видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный) на окружающую среду.

Стратегии сокращения затрат природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

#### **4.6. Геоэкологические аспекты рекреационного природопользования.**

Рекреационные ресурсы и территории. Экологические проблемы рекреационного природопользования и пути их решения. Пути оптимизации рекреационного природопользования.

### **5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС И ЕГО ПРОЯВЛЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ИЕРАРХИЧЕСКИХ УРОВНЯХ. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В РОССИИ.**

Понятие «экологический кризис». Виды экологических кризисов. Техногенные аварии и катастрофические природные процессы. Пути преодоления глобального экологического кризиса.

Эколого-географическое положение России. Геоэкологический потенциал России. Геоэкологическое районирование территории России.

- 6. ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПОЯВЛЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ЕЕ СОЦИАЛЬНАЯ МИССИЯ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЩЕНАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.** История формирования понятия «устойчивое развитие» и его современной концепции. Предпосылки научного понимания взаимодействия человека и природы, роли человека в изменении ОС, и создания концепции устойчивого развития. Осознание глобальных проблем, первые глобальные модели и международные соглашения в области окружающей среды и развития. Международные экологические и природоохранные конференции в Стокгольме, Рио-де-Жанейро, Киото и др. Роль международных организаций – ФАО, ЮНЕП, ЮНЕСКО, МАГАТЭ, ВОЗ, ММО и др. Основные проблемы, стоящие на пути достижения цели устойчивого развития.
- 7. ИНДИКАТОРЫ (ПОКАЗАТЕЛИ) УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.** Подходы в области разработки индикаторов устойчивого развития. Интегральные индикаторы устойчивого развития (Интегральный индекс скорректированных чистых накоплений, Индекс человеческого развития (ИЧР) (до 2013 года – индекс развития человеческого потенциала)). Индекс человеческого развития по регионам России. Системы индикаторов устойчивого развития. Рамочные индикаторы устойчивого развития, разработанные Комиссией ООН по устойчивому развитию. Цели развития тысячелетия» (ЦРТ, *Millennium Development Goals*) (разработаны ООН). «Индикаторы мирового развития» (*World Development Indicators*) (предложены Всемирным банком). Система экологических индикаторов ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития), разработанная на основе структуры «давление – состояние – реакция». Цели устойчивого развития (ЦУР). Цели устойчивого развития ООН (2016-2030 годы) и их приоритеты.
- 8. ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.** Нормативно-правовая база стратегического планирования (на федеральном уровне). Показатели достижения целей устойчивого развития Российской Федерации. Ключевые документы, определяющие цели, задачи и механизмы устойчивого развития в России. Приоритеты устойчивого развития РФ. Адаптированные для России задачи и индикаторы ЦУР экологической направленности. Цели устойчивого развития на современном этапе.

**9. ОТРАСЛЕВЫЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.** Устойчивое развитие городов. Устойчивое развитие энергетики. Устойчивое лесопользование. Устойчивый туризм. Устойчивое сельское хозяйство. Устойчивое рыболовство.

«ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА В РОССИИ. Ресурсный потенциал России. Проблемы и перспективы развития России в направлении реализации идей «зеленой экономики».

**3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Геоэкология как междисциплинарное научное направление.	ОПК-2	ОПК-2.1.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема 2. Земля как глобальная экологическая система.	ОПК-2	ОПК-2.1.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование

Тема 3. Геосферы Земли. Антропогенные воздействия и реакции на них геосфер Земли.	ОПК-2	ОПК-2.1.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема 4. Геоэкологические аспекты природно-техногенных систем.	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	рубежный внеаудиторный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 5. Экологический кризис и его проявления на различных иерархических уровнях. Геоэкологическая ситуация в России.	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	рубежный внеаудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы; тестирование
Тема 6. Исторические предпосылки появления концепции устойчивого развития и ее социальная миссия. Основные положения и общенаучные основы устойчивого развития.	ОПК-2	ОПК-2.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 7. Индикаторы (показатели) устойчивого развития.	ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 8. Цели устойчивого развития России.	ОПК-2	ОПК-2.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 9. Отраслевые аспекты устойчивого развития. «Зеленая» экономика в России.	ОПК-2	ОПК-2.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	10	Практическая работа №1 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание выявить особенности влияния различных видов антропогенной деятельности на состояние

			отдельных природных компонентов и природного комплекса в целом.
		15	Практическая работа №2 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить геоэкологическую ситуацию в одном из муниципальных образований Калининградской области (муниципальный район, городской округ).
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	45	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	30	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.
Курсовая работа	Индивидуальная	5-балльная	Курсовая работа выполняется студентами самостоятельно; носит учебно-исследовательский характер; представляет собой самостоятельное законченное исследование на определенную тему, свидетельствующее об умении студента работать с литературой, при необходимости пользоваться соответствующим оборудованием, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные как при освоении данной дисциплины (модуля), так и предшествующих дисциплин (модулей).

### Вопросы для тестирования

К темам 1-2: **Геоэкология как междисциплинарное научное направление. Земля как глобальная экологическая система.**

1. Какой ученый ввел в науку термин «геоэкология»?
- а) Э. Геккель
  - б) Ж.-Б. Ламарк
  - в) Э. Реклю
  - г) Э. Зюсс
  - д) К. Тролль

Ответ: д.

2. Что является основной движущей силой глобального круговорота воды?

- а) жизнедеятельность растений и животных
- б) солнечная энергия
- в) эндогенные процессы
- г) экзогенные процессы
- д) хозяйственная деятельность человека

*Ответ: б.*

3. В приведенном списке выберите геоэкологические проблемы, связанные с нарушением глобального цикла углерода:

- а) деградация озонового слоя
- б) загрязнение атмосферного воздуха
- в) асидификация
- г) загрязнение водных объектов
- д) эвтрофикация

*Ответ: а, б, г.*

4. Как называется процесс образования растительностью органического вещества из углекислого газа атмосферы и воды с использованием солнечной энергии?

*Ответ: фотосинтез.*

5. Сопоставьте природные зоны России и характерные для них геоэкологические проблемы:

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 1) тундра и лесотундра   | а) деградация пастбищ, эрозия, опустынивание, вторичное засоление   |
| 2) тайга                 | б) эрозия почв, дегумификация, загрязнение окружающей среды минеральными удобрениями, пестицидами и животноводческими стоками, вторичное засоление, пастбищная дигрессия                        |
| 3) лесостепи и степи     | в) деградация оленьих пастбищ, деградация ландшафтов в результате добычи полезных ископаемых (главным образом нефти и газа), истощение запасов рыбных ресурсов и охотничье-промысловых животных |
| 4) полупустыни и пустыни | г) истощение биологических ресурсов (лесных, рыбных и охотничье-промысловых), деградация ландшафтов в результате добычи полезных ископаемых, деградация вечной мерзлоты                         |

*Ответ: 1-в, 2-г, 3-б, 4-а.*

**К теме 3: Геосферы Земли. Антропогенные воздействия и реакции на них геосфер Земли.**

1. Поступление каких веществ в атмосферу способствует образованию кислотных осадков?

- а) оксиды серы
- б) метан
- в) оксиды азота
- г) аммиак
- д) хлор

*Ответ: а, б, г.*

2. Как называется процесс привнесения, накопления и преобразования в атмосфере химических веществ, физических агентов и организмов, не принадлежащих к постоянным ча-

стям воздуха или превышающих их фоновую концентрацию в локальном, региональном и глобальном масштабах, и неблагоприятно воздействующих на среду жизни, биоту, здоровье человека и материальные ценности?

*Ответ: загрязнение.*

3. Как называется метод очистки сточных вод, при котором происходит выделение из сточных вод нерастворимых примесей, встречающихся в виде плавающих, взвешенных и жировых веществ?

- а) физико-химическая
- б) химическая
- в) механическая
- г) биологическая

*Ответ: в.*

4. Сопоставьте классы опасности и загрязняющие почву вещества:

- |  |   |
|--|---|
| 1) 1 класс (высоко опасные вещества)   | а) бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром             |
| 2) 2 класс (умеренно опасные вещества) | б) мышьяк, кадмий, ртуть, селен, свинец, цинк, фтор, бенз(а)пирен |
| 3) 3 класс (мало опасные вещества)     | в) барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций                   |

*Ответ: 1-б, 2-а, 3-в.*

5. Как называется территориальная единица, обладающая структурой, искусственно формируемой из исходной природной и постоянно перерабатываемой в результате строительства и функционирования городских объектов, инженерных коммуникаций и дорог?

*Ответ: урболандшафт.*

**К темам 4-5: Геоэкологические аспекты природно-техногенных систем. Экологический кризис и его проявления на различных иерархических уровнях. Геоэкологическая ситуация в России.**

1. В приведенном списке выберите антропогенные источники, которые вносят наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха в России:

- а) машиностроение
- б) теплоэнергетика
- в) черная и цветная металлургия
- г) авиационный транспорт
- д) автомобильный транспорт

*Ответ: б, в, д.*

2. На какую отрасль экономики России приходится основной объем сброса загрязненных сточных вод?

- а) сельское хозяйство
- б) горнодобывающая промышленность
- в) строительство
- г) транспорт
- д) жилищно-коммунальное хозяйство

*Ответ: д.*

3. В приведенном списке выберите виды транспорта, которые в наибольшей мере влияют на атмосферу

- а) морской
- б) железнодорожный
- в) воздушный
- г) автомобильный
- д) трубопроводный

*Ответ: б, в, г.*

4. Как называется напряженное состояние взаимоотношений между человечеством и природой, характеризующееся несоответствием развития производительных сил и производственных отношений в обществе ресурсно-экологическим возможностям экосферы?

- а) чрезвычайная экологическая ситуация
- б) природная катастрофа
- в) экологический кризис
- г) авария
- д) экологическое бедствие

*Ответ: в.*

5. Как называется пространственно-временное сочетание средообразующих природно-антропогенных условий и экологических проблем, существенно влияющих на жизнь и деятельность населения, а также общее состояние среды?

*Ответ: геоэкологическая ситуация.*

### **Перечень тем семинаров и презентаций**

1. История становления геоэкологии как науки:
  - 1.1. Этапы становления и развития геоэкологии;
  - 1.2. Возникновение и развитие концепций неограниченности и ограниченности ресурсов экосферы;
  - 1.3. Глобальное моделирование и его роль в развитии геоэкологических взглядов;
  - 1.4. Международная система наблюдения за состоянием экосферы и управления ею.
2. Глобальные экологические проблемы современности и пути их решения:
  - 2.1. Изменение климата;
  - 2.2. Парниковый эффект;
  - 2.3. Деградация озонового слоя;
  - 2.4. Асидификация экосферы и кислотные осадки;
  - 2.5. Загрязнение Мирового океана нефтью и нефтепродуктами;
  - 2.6. Проблема дефицита и качества пресной воды;
  - 2.7. Деградация и потеря пахотных земель;
  - 2.8. Опустынивание;
  - 2.9. Обезлесение;
  - 2.10. Глобальное сокращение биологического разнообразия;
  - 2.11. Проблема народонаселения и ее экологические последствия.
3. Экологические проблемы стран мира:
  - 3.1. Экологические проблемы стран Европы;
  - 3.2. Экологические проблемы стран Азии;
  - 3.3. Экологические проблемы стран Африки;
  - 3.4. Экологические проблемы стран Северной Америки;

- 3.5. Экологические проблемы стран Южной Америки;
- 3.6. Экологические проблемы Австралии и Океании.
4. Охраняемые природные территории стран мира как ключевой инструмент сохранения биоразнообразия:
  - 4.1. Особенности регионального размещения ОПТ в мире;
  - 4.2. Охраняемые природные территории (национальные и международные) Европы, Северной Америки, Южной Америки, Азии, Африки, Австралии и Океании.
5. Геоэкологическая ситуация в России и странах ближнего зарубежья: зона аварии Чернобыльской АЭС, Арал и Приаралье, Кольский полуостров, Днепро-Криворожский промрайон, Донбасс, Молдова, прибрежно-приморские зоны Черного и Азовского морей, Московский регион, Калмыкия, Северный Прикаспий, Среднее Поволжье, промзона Урала, нефтегазодобывающие районы севера Западной Сибири, Норильский промрайон, Кузбасс, Приангарье, Ферганская долина, Усть-Каменогорский промрайон, Балхаш, Байкал.
6. Современный экологический кризис:
  - 6.1. Современный экологический кризис и его возможные последствия:
    - 6.1.1. Каковы экономические, социальные, экологические предпосылки экологического кризиса?
    - 6.1.2. Объяснить, почему представленные ниже составляющие приводят к катастрофическим изменениям:
      - загрязнение окружающей среды (загрязнение воды, воздуха, почвы и продуктов питания; увеличение числа искусственно синтезированных химических соединений с непредсказуемым воздействием на живое; радиация);
      - нарушение устойчивости климатической системы Земли;
      - вымирание многих видов, грозящее утратой разнообразия (сокращение границ природных экосистем; снижение видового разнообразия и др.);
      - приближающийся дефицит некоторых природных ресурсов, в том числе необходимых для обеспечения питанием растущего человечества (плодородные земли, леса, минеральное сырье, в перспективе – исчерпание месторождений нефти, дефицит чистой пресной воды); увеличение риска сбоя в *природной саморегуляции* устойчивости биосферы (разбалансировка основных круговоротов веществ и энергии, более сильная реакция природных процессов на суммарное антропогенное воздействие, превысившее некий порог);
      - увеличение риска и силы *локальных катастроф*, вызванных человеческой деятельностью, в том числе и угрозы терроризма;
    - 6.1.3. Выявить кризисные районы в мире на основе явлений природного генезиса;
    - 6.1.4. Выявить кризисные районы в мире на основе явлений антропогенного генезиса;
    - 6.1.5. Определить зоны экологических катастроф в мире.
7. Трехединая концепция устойчивого развития:
  - 7.1. Экономическая, социальная и экологическая составляющие, Единство концепций. Повестка дня на 21 век:
    - 7.1.1. Экономическая составляющая концепции устойчивого развития:
      - Объясните, в чем заключается экономическая составляющая концепции

устойчивого развития?

- Объясните, в чем заключается роль природного фактора в экономике устойчивого развития;
- Рассмотрите, как дефицит природных ресурсов влияет на экономическое развитие. Какие направления влияния экономики на природную среду Вы можете назвать;
- Какие факты и примеры указывают на высокую степень зависимости современной экономики от ресурсов экосферы, их распределении и экологических процессов на планете?
- Рассмотрите экономическую составляющую концепции устойчивого развития на примере качественного показателя повышения уровня и качества жизни на примере (города, субъекта РФ, страны) (по выбору);
- Объясните, как влияет учет (или не учет) экологических факторов в ведущих показателях экономики (мировой и национальной, региональной)?

7.1.2. Экологическая составляющая концепции устойчивого развития:

- Объясните, в чем заключается экологическая составляющая концепции устойчивого развития? Каким образом устойчивое развитие обеспечивает целостность и функциональность природных систем, глобальную стабильность всей биосферы;
- Каким образом устойчивое развитие может обеспечить качество созданной человеком среды, например, города. Показать на конкретных примерах;
- Выскажите Ваше отношение к необходимости изменения структуры потребностей людей в связи с экологизацией экономики;

7.1.3. Социальная составляющая концепции устойчивого развития:

- Объясните, в чем заключается социальная составляющая концепции устойчивого развития?
- На конкретных примерах поясните, в чем заключается участие человека в процессах, формирующих сферу его жизнедеятельности, в принятии и реализации решений, контроле их исполнений;
- Каким образом устойчивое развитие направленно на сохранение культурной и социальной стабильности, на уменьшение количества конфликтов разного типа и уровня;

7.1.4. Объясните, в чем проявляется триединство концепции устойчивого развития. Приведите примеры взаимодействия экономической, социальной и экологической составляющей.

8. Отраслевые аспекты устойчивого развития:

8.1. Устойчивое развитие городов:

8.1.1. Город как сложная социально-природно-хозяйственную система;

8.1.2. Критерии устойчивого развития города;

8.1.3. Секторальные (отраслевые) критерии устойчивого развития современного города: социальные, экономические, экологические, планировочно-градостроительные;

8.1.4. Рейтинг устойчивого развития городов РФ;

- 8.1.5. Сравнение российских и европейских городов в контексте устойчивого развития (привести примеры);
- 8.2. Устойчивое развитие энергетики:
  - 8.2.1. Инициатива ООН Устойчивая энергетика для всех: Глобальная программа действий (Генеральная Ассамблея ООН, 2012);
  - 8.2.2. Организации в области энергетики (Мировой Энергетический Совет, Ассоциация топливно-энергетического комплекса «Российский Национальный Комитет Мирового Энергетического Совета» (РНК МРЭС));
  - 8.2.3. Концепция «энергетической трилеммы» (энергетическая безопасность, энергетическое равенство, экологическая устойчивость);
  - 8.2.4. Энергетический потенциал России;
  - 8.2.5. ТЭК России;
  - 8.2.6. Модернизация энергетического сектора;
  - 8.2.7. Энергетическая стратегия России. Основные положения;
  - 8.2.8. Инновационные методы энергосбережения;
  - 8.2.9. Перспективы развития энергетического сектора Калининградской области.
- 9. Отраслевые аспекты устойчивого развития:
  - 9.1. Устойчивое лесопользование:
    - 9.1.1. Проблема истощения лесных ресурсов;
    - 9.1.2. Стратегия устойчивого лесопользования;
    - 9.1.3. Проблемы эффективного использования лесных ресурсов России;
  - 9.2. Устойчивый туризм:
    - 9.2.1. Формы туристического развития или деятельности, которые не нарушают окружающую среду, обеспечивают долгосрочную охрану природных и культурных ресурсов, являются социально и экономически приемлемыми и справедливыми;
    - 9.2.2. Цели устойчивого туризма;
    - 9.2.3. Какие Цели устойчивого развития (ЦУР) могут способствовать развитию туризма?
    - 9.2.4. Экологические, экономические и социокультурные аспекты развития туризма;
  - 9.3. Устойчивое сельское хозяйство:
    - 9.3.1. Зеленая революция;
    - 9.3.2. Цели устойчивого развития сельского хозяйства;
    - 9.3.3. Задачи и основные направления развития устойчивого сельского хозяйства;
    - 9.3.4. Негативные последствия искусственного повышения плодородия земли;
    - 9.3.5. Сельское хозяйство в развивающихся странах;
  - 9.4. Устойчивое рыболовство
    - 9.4.1. Роль ООН в развитии м устойчивого рыболовства;
    - 9.4.2. Стандарты рыболовства;
    - 9.4.3. Биологические, социальные, экономические аспекты устойчивого рыболовства;
    - 9.4.4. Международное сотрудничество в области устойчивого рыболовства.
- 10. Современные вызовы устойчивому развитию:
  - 10.1. Цели устойчивого развития на современном этапе

10.1.1. Объяснить, какие угрозы стоят при реализации перечисленных ниже Целей устойчивого развития на современном этапе (выход отдельных государств из соглашений, конфликты разной природы; кризисные состояния, миграции и др.);

10.1.2. Определить тенденции реализации ЦУР, привести и обсудить с коллегами на конкретных примерах.

Цель 2: Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства.

Цель 3: Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию всех в любом возрасте.

Цель 4: Обеспечение всеохватывающего и справедливого качественного образования, поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех.

Цель 6: Обеспечение наличия и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех.

Цель 8: Содействие неуклонному, всеохватывающему и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех.

Цель 10: Снижение уровня неравенства внутри стран и между ними.

Цель 12: Обеспечение рациональных моделей потребления и производства.

Цель 13: Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями.

Цель 14: Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития.

Цель 15: Защита, восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное управление лесами, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия.

Цель 17: Укрепление средств достижения устойчивого развития и активизация работы механизмов глобального партнерства в интересах устойчивого развития.

## **Практические работы**

**Практическая работа №1 «Геоэкологические аспекты различных видов антропогенной деятельности»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание выявить особенности влияния различных видов антропогенной деятельности на состояние отдельных природных компонентов и природного комплекса в целом. Выполненная практическая работа обсуждается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

**Практическая работа №2 «Оценка геоэкологической ситуации в муниципальных образованиях Калининградской области»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить геоэкологическую ситуацию в одном из муниципальных образований Калининградской области (муниципальный район, городской округ).

Исходными материалами для выполнения задания являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области»; статистические данные; литературные источники; интернет-ресурсы.

По итогам оценки геоэкологической ситуации в муниципальном образовании (муниципальном районе или городском округе), студенты дают рекомендации по оптимизации природопользования на его территории.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

## **Курсовая работа**

Основными целью и задачами выполнения курсовой работы являются:

- углубление теоретических знаний, полученных в процессе изучения данной дисциплины;
- выработка практических навыков в процессе подготовки и проведения исследования, сборе, обработке и анализе информации;
- выработка умения логически выстраивать и представлять собранную и обобщенную информацию;
- оценивание, анализ полученной информации, формулировка выводов, а также умение обнаруживать закономерности и тенденции развития явлений и процессов;
- применение на практике полученных знаний и практических навыков.

После выбора темы курсовой работы студент обращается к научному руководителю для согласования ее плана.

**Структура курсовой работы** включает следующие разделы: титульный лист; содержание; введение; основная часть, состоящая из двух-трех разделов; заключение, включающее выводы и предложения (рекомендации); список литературы; приложения (при необходимости).

Содержание включает: введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список литературы и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы курсовой работы. Содержание курсовой работы должно соответствовать названию темы.

Введение включает: актуальность исследования; цель; задачи; методы исследования; структуру (количество глав, страниц, рисунков, таблиц, приложений) и содержание работы.

Основная часть состоит, как правило, из двух-трех глав, содержание которых зависит от темы курсовой работы.

Заключение включает основные выводы по результатам исследования с изложением достижения поставленной цели и соответствующих ей задач.

Список литературы. В список литературы включаются все печатные и рукописные материалы, которыми пользовался автор курсовой работы в процессе ее выполнения и написания.

Приложения. Приложения к курсовой работе оформляются как ее продолжение на последующих страницах. В приложения помещают необходимый для отражения полноты исследования вспомогательный материал, который при включении в основную часть курсовой работы загромождал бы текст.

### ***Правила оформления курсовой работы.***

Работа должна быть напечатана на стандартном листе писчей бумаги в формате А4 с соблюдением следующих требований: поля: левое – 30 мм, правое – 1-1,5 мм, верхнее – 20

мм, нижнее – 20 мм; шрифт размером 13-14 пт, гарнитурой Times New Roman; межстрочный интервал – полуторный; отступ красной строки – 1,25; выравнивание текста – по ширине.

Страницы курсовой работы необходимо нумеровать арабскими цифрами, снизу по центру (или в правой части листа), соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая иллюстрации и таблицы. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер на него не ставится. Разделы, параграфы и пункты нумеруются арабскими цифрами с обозначениями по подчиненности. *Например*: раздел 1, параграф 1.1, 1.2 и т.д. Слова «раздел», «параграф» в заголовках не пишутся. Каждая глава должна начинаться с новой страницы, а разделы и параграфы следуют на той же странице, что и окончание предыдущих разделов.

Каждый раздел работы (введение, глава, заключение) следует начинать с новой страницы, а подразделы («параграфы») располагать друг за другом вплотную и отделяются тремя свободными строками.

Заголовки структурных элементов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами. Если заголовки содержат несколько предложений, их разделяют точками. Название каждой новой части и параграфа в тексте работы следует выделять жирным шрифтом.

Нумерация глав курсовой работы – сквозная, нумерация параграфов сквозная в пределах главы курсовой работы. Глава от главы, параграф от параграфа отделяются двумя свободными строками.

Иллюстрации (карты, схемы, графики, фотоснимки) располагаются в зависимости от размера либо в самом тексте, либо на отдельных листах после их упоминания (ссылки) по ходу изложения. Каждая иллюстрация должна иметь подпись, помещаемую под ней. Они нумеруются арабскими цифрами в единой последовательности по всей курсовой работе.

Пример подписи под рисунком:

Рисунок 13 – Схема района исследования

Таблицы включают цифровую информацию и также располагаются в зависимости от размеров либо в тексте, либо на отдельной странице после ее упоминания (ссылки) по ходу изложения материала. Таблицы нумеруются арабскими цифрами в единой последовательности и имеют заголовки, помещаемые сверху.

Пример заголовка таблицы:

Таблица 6 – Морфометрические показатели пляжа

В таблицах допускается меньший шрифт и интервал, главное, чтобы текст читался. Если таблица на двух и более листах, то название пишется только на первой, а на второй – «Продолжение» и № таблицы

Например:

Продолжение таблицы 6.

Формулы и уравнения выделяют в тексте отдельной строкой, от остального текста они отделяются одной пустой строкой. Формулы и уравнения нумеруются в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы.

Ссылки на литературные, картографические и фондовые источники указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания.

Например:

(Петров и др., 2020).

Ссылки на разделы, параграфы, пункты, иллюстрации, таблицы, формулы, уравнения и приложения указывают на их порядковый номер в тексте, *например*: в разделе 3, по формуле (2), в приложении 4 и т.д.

Библиографический список располагают в алфавитном порядке по фамилиям авторов (если авторов несколько, то по фамилии первого автора) или заглавий произведений вначале на русском языке, а затем на иностранных. Описание каждого источника начинается с красной строки. Фамилии авторов указываются в той последовательности, в какой они значатся на издании. Инициалы приводятся после фамилий. Название книги, статьи, карты, отчета необходимо приводить полностью без сокращений, а информация об издательстве и месте издания или выпуска приводится с допустимыми сокращениями. Иностранные источники размещаются в конце списка литературы.

Для единых изданий (книг, монографий, атласов, карт, отчетов) после заглавий источников через точку помещают указание на место издания или выпуска, затем через двоеточие – издательство или название издающей организации, после запятой – год издания или выпуска.

*Примеры оформления списка литературы:*

1. Александров С.В. Состояние экосистемы Куршского залива по данным гидробиологического и ихтиопатологического мониторинга / С.В. Александров, Н.Н. Чукалова // Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка “Куршская коса”: сб. науч. ст. – Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2008. – Вып. 6. – С. 62-75.
2. Алисов Б.П. Климат СССР / Б.П. Алисов. – М.: Высшая школа, 1969. – 104 с.
3. Андриенко Т.Л. Европейские подходы к созданию межгосударственных природно-заповедных территорий [Электронный ресурс] / Т.Л. Андриенко // Трансграничные особо охраняемые природные территории Северной Евразии: теория и практика (научно-практический бюллетень). Выпуск №1. – Москва, 1998. – Режим доступа: <http://www.wildnet.ru/Russian/wcpa/03/index.HTML><http://www.wildnet.ru/Russian/wcpa/03/Dos2.HTML>.
4. Бадюков Д.Д. Экологическая уязвимость морских берегов при воздействии аварийных разливов нефти / Д.Д. Бадюков, В.М. Соболев // Прибрежная зона моря: морфолитодинамика и геоэкология: материалы конф.; отв. ред. проф. В.В. Орленок. – Калининград: Изд-во КГУ, 2004. – С. 187-190.
5. Балтийская коса: природа, история, современность / Е.Е. Шалагинова, М.А. Шмутинский, В.А. Цветков, Н.С. Борисова. – Калининград: Янтарный сказ, 2009. 288 с.
6. Бурнашов Е. М. Современная динамика и геоэкологическое состояние морского берега Калининградской области: автореферат дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.36/ Евгений Михайлович Бурнашов. – Калининград, 2011. – 19 с.
7. Влияние рекреации на лесные экосистемы и их компоненты / Л.П. Рысин [и др.]. – Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2004. – 302 с.  
(если более 4-х фамилий авторов пишется фамилия первого автора [и др.]).
8. Водный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос. Думой 12 апреля 2006 г.: одобр. Советом Федерации 26 мая 2006 г.: по состоянию на 8 декабря 2020 г.]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/>.
9. ГОСТ 17.1.6.02-80. Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов [Электронный ресурс]. – Введ. 1982-07-01. – Режим доступа:

- <http://docs.cntd.ru/>.
10. Экологический центр “Экосистема” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecosystema.ru/>.
  11. Ceballos-Lascuráin H. Tourism, ecotourism, and protected areas: The state of nature-based tourism around the world and guidelines for its development / H. Ceballos-Lascuráin; IUCN-World Conservation Union. – Gland, Switzerland, 1996. – 315 p.
  12. Chubarenko B. The Vistula Lagoon / B. Chubarenko, P. Margoński // Ecology of Baltic Coastal Waters / U. Schiewer, ed. – Ecological Studies, Springer, 2008. – P. 167-195.
  13. Cole D.N. Area of vegetation loss: a new index of campsite impact / D.N. Cole; Res. Note INT-389. – Ogden, UT: USDA For. Serv., Intermountain Research Station, 1989. – 5 p.
  14. Thieler E.R. National assessment of coastal vulnerability to future sea-level rise [Electronic resource] / E.R. Thieler // U.S. Geological Survey Fact Sheet 076-00. – 2000. – Режим доступа: <http://pubs.usgs.gov/fs/fs76-00/>.

***Примерная тематика курсовых работ:***

1. Антропогенные факторы загрязнения окружающей среды в Калининградской области.
2. Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха.
3. Загрязнение атмосферного воздуха в Балтийском регионе.
4. Мониторинг состояния атмосферного воздуха.
5. Биоиндикация качества атмосферного воздуха.
6. Проблемы загрязнения водных объектов и пути их решения.
7. Мониторинг состояния водных объектов.
8. Методы биомониторинга водоемов.
9. Биотестирование природных сред как метод экологического мониторинга.
10. Геоэкологические проблемы дампингов.
11. Геоэкология морских побережий.
12. Геоэкологический мониторинг береговой зоны моря.
13. Геоэкологическое состояние береговой зоны Балтийского моря.
14. Экологические проблемы Куршского и Вислинского заливов.
15. Мусорные острова в Мировом океане.
16. Воздействие агрохолдингов на состояние окружающей среды.
17. Геоэкологические последствия разработки месторождений нефти.
18. Геоэкологические аспекты рекреационной деятельности.
19. Морские и прибрежные охраняемые природные территории.
20. Туристско-рекреационный потенциал охраняемых природных территорий.
21. Роль факторов окружающей среды в заболеваемости населения экологически обусловленными болезнями.
22. Оценка экологической ситуации территории.
23. Природно-экологический каркас как элемент устойчивого развития территории.
24. Современные концепции экогорода.
25. Устойчивое развитие городов в XXI веке.
26. Устойчивое развитие приморских городов России / мира.
27. Геоэкология природно-техногенных систем приморских территорий Калининградской области.
28. Исследования динамики береговых систем для реализации устойчивого развития приморских территорий.

29. Технологии сбора пространственно-координированной информации в области экологии и природопользования.

30. Прикладные аспекты геоситуационного моделирования.

Готовая курсовая работа сдается преподавателю на предварительную проверку, защищается и оценивается.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Геоэкология и устойчивое развитие» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (семинар, презентация, практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Геоэкология и устойчивое развитие» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание. Выполненная практическая работа обсуждается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Курсовая работа	Курсовая работа носит учебно-исследовательский характер; представляет собой самостоятельное законченное исследование на определенную тему, свидетельствующее об умении студента работать с литературой, при необходимости пользоваться соответствующим оборудованием, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные как при освоении данной дисциплины (модуля), так и предшествующих дисциплин (модулей). Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Готовая курсовая работа сдается преподавателю на предварительную проверку, защищается и оценивается.	Примерные темы курсовых работ

5	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="http://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a> .	Результаты всех форм контроля
---	---------	---	-------------------------------

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 0,15 балла. Оценка «отлично» выставляется за 13,5-15 баллов; «хорошо» – 11,25-13,35 баллов; «удовлетворительно» – 7,5-11,1 баллов; «неудовлетворительно» – 0-7,35 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично	Ответы на вопросы полные с приведением

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
			полные.	примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

#### **Критерии и шкала оценивания курсовой работы:**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если курсовая работа содержит элементы новизны; подобран и проанализирован достаточный объем материалов, сделаны и обоснованы выводы; материал излагается грамотно, логично, последовательно; курсовая работа соответствует всем требованиям оформления; во время защиты студент кратко, доступно представил результаты работы, грамотно ответил на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если курсовая работа содержит элементы новизны; подобран и проанализирован достаточный объем материалов, однако возникли трудности с формулировкой выводов; материал не всегда излагается логично, последовательно; имеются недочеты в оформлении курсовой работы; во время защиты студент корректно представил результаты работы, но не смог ответить на все поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если курсовая работа не содержит элементы новизны; собран недостаточный для получения достоверных результатов объем материалов, возникли трудности с его анализом и формулировкой выводов; материал не всегда излагается логично, последовательно; курсовая работа небрежно оформлена; во время защиты у студента возникли трудности с представлением результатов работы и ответами на поставленные вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если цель, поставленная в курсовой работе, не выполнена; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Экзамен по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	25
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	45
Тестирование	30

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
0-49	2
50-74	3
75-89	4
90-100	5

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### Основная литература:

1. Осипова, Н.А. Устойчивое развитие: учебное пособие / Н.А. Осипова, А.М. Межибор, С.В. Азарова. – Томск: ТПУ, 2017. – 173 с. – ISBN 978-5-4387-0771-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106773>.
2. Стурман, В.И. Геоэкология: учебное пособие для вузов / В.И. Стурман. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-6476-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147340>.

### Дополнительная литература:

1. Артемьева, Е.А. Глобальные и региональные антропогенные изменения экосферы: учебно-методическое пособие / Е.А. Артемьева. – Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. – 92 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/129748>.
2. Географический атлас Калининградской области: атлас/ Калинингр. гос. ун-т; редкол.: В.В. Орленок [и др.]. – Калининград: Изд-во КГУ, 2002. – 276 с.: цв.ил., карты, рис., табл. – Библиогр.: с. 273-275 (112 назв.).  
Имеются экземпляры в отделах: всего 49: УБ(30), ч.з.№5(2), ИБО(1), НА(12), ч.з.№7(1), ч.з.№9(2), ч.з.№1(1).
3. Экология и охрана окружающей среды: учебное пособие / Л.В. Якименко, В.С. Пушкар, В.С. Пушкар [и др.]. – Владивосток: ВГУЭС, 2019. – 136 с. – ISBN 978-5-9736-0558-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/161426>.

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геоэкология и устойчивое развитие» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- открытые интернет-источники:
  - <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;

- <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Геоэкология и устойчивое развитие» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

**Практическая работа №1 «Геоэкологические аспекты различных видов антропогенной деятельности»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание выявить особенности влияния различных видов антропогенной деятельности на состояние отдельных природных компонентов и природного комплекса в целом (табл. 1). Выполненная практическая работа обсуждается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Таблица 1 – Геоэкологические аспекты различных видов антропогенной деятельности

компоненты ПК виды деятельности	рельеф	атмо- сфер- ный воздух	воды	почвы	расти- тельность и живот- ный мир	природ- ный ком- плекс в целом
<b>Промышленность</b>						
горнодобывающая промыш- ленность						
электроэнергетика						
черная металлургия						
цветная металлургия						
химическая промышленность						
лесная промышленность						
машиностроение						
промышленность строитель- ных материалов						
легкая промышленность						
пищевая промышленность						
<b>Сельское хозяйство</b>						
растениеводство						
животноводство						
<b>Строительство</b>						
<b>Транспорт</b>						
автомобильный						
железнодорожный						
авиационный						
водный (морской и речной)						
трубопроводный						
<b>Жилищно-коммунальное хозяйство</b>						
<b>Рекреационный комплекс</b>						

**Практическая работа №2 «Оценка геоэкологической ситуации в муниципальных образованиях Калининградской области»** выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить геоэкологическую ситуацию в одном из муниципальных образований Калининградской области (муниципальный район, городской округ).

Исходными материалами для выполнения задания являются:

- тематические карты «Географического атласа Калининградской области»: физическая (с. 30-31), геологическая (с. 34-35), четвертичных отложений (с. 42-43), геоморфологическая (с. 44-45), полезных ископаемых (с. 48-49), болотных комплексов (с. 52-53), почвенная (с. 56-57), растительности (с. 58-59), животного мира (с. 60-61), ландшафтная (с. 62-63), климатические (с. 82-92), гидрологические (с. 98-100), политико-административная (с. 186-187), населения (с. 188-189), экологическая (с. 230-231), охраняемых природных территорий (с. 236-237).
- статистические данные;
- литературные источники;
- интернет-ресурсы.

В качестве единицы оценки выступают ландшафты, входящие в состав муниципально-го района или городского округа.

В качестве оценочных показателей используются: плотность населения (чел./км<sup>2</sup>), объем сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты (млн. м<sup>3</sup>/год), объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников (тыс. т), доля обрабатываемых сельскохозяйственных земель (%), лесистость территории (%) (табл. 1).

Таблица 1 – Матрица показателей оценки геоэкологической ситуации

Показатель	Градация	Балл
Плотность населения, чел/км <sup>2</sup>	< 20	1
	20-100	2
	101-400	3
	401-1000	4
	> 1000	5
Объем сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты (млн. м <sup>3</sup> /год)	< 1	1
	1-5	2
	5,1-10	3
	10,1-20	4
	> 20	5
Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников (тыс. т)	< 1	1
	1-5	2
	5,1-10	3
	10,1-20	4
	> 20	5
Доля обрабатываемых земель (%)	< 10	1
	10-20	2
	21-40	3
	41-60	4
	> 60	5
Лесистость территории, %	> 70	1
	61-70	2
	51-60	3
	40-50	4
	< 40	5

Все показатели оцениваются в баллах от 0 до 5. Интегральный показатель геоэкологической ситуации представляет собой сумму баллов по пяти показателям и лежит в пределах от 5 до 25 (табл. 2).

Таблица 2 – Распределение интегрального показателя геоэкологической ситуации

Категория остроты экологической ситуации	Градации интегрального показателя геоэкологической ситуации, балл
Условно удовлетворительная	5-10
Конфликтная	11-15
Напряженная	16-20
Критическая	20-25

По каждому ландшафту, входящему в состав муниципального района или городского округа, рассчитывается интегральный показатель геоэкологической ситуации, на основании которого определяется ее категория. Все расчетные данные заносятся в таблицу 3.

Таблица 3 – Распределение интегрального показателя геоэкологической ситуации по ландшафтам ..... района/городского округа

Тип ландшафта	Показатели оценки	Показатели оценки экологической ситуации				Интегральный показатель геоэкологической ситуации (ЭС), балл
		Плотность населения, чел/км <sup>2</sup>	Объем сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты (млн. м <sup>3</sup> /год)	Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников (тыс. т)	Доля обрабатываемых земель (%)	

На основе полученных результатов расчета интегрального показателя строится карта «Оценка остроты геоэкологической ситуации в муниципальном образовании», на которую наносятся категории геоэкологических ситуаций и основные экологические проблемы муниципального образования.

По итогам оценки геоэкологической ситуации в муниципальном образовании (муниципальном районе или городском округе), студенты дают рекомендации по оптимизации природопользования на его территории.

#### План работы:

1. Природно-хозяйственная характеристика муниципального образования
  - 1.1. Географическое положение
  - 1.2. Природные условия и ресурсы
    - геологическое строение, полезные ископаемые и рельеф;
    - климат;
    - гидрогеологические и гидрологические условия;
    - почвы и земельные ресурсы;
    - растительность и животный мир;
    - ландшафты
  - 1.3. Современные социально-экономические условия
    - население (численность населения, коэффициенты рождаемости, смертности, естественного прироста, плотность населения (чел./км<sup>2</sup>), половозрастной структура населения, трудовые ресурсы и т.д.);
    - хозяйство (промышленность, строительство и сфера услуг, сельское хозяйство, рекреационный комплекс, транспорт)
2. Оценка геоэкологической ситуации в муниципальном образовании
  - 2.1. Анализ природных (ветро-волновая деятельность, подтопление пониженных участков, вспышки численности насекомых-вредителей и т.д.) и антропогенных (промышленные предприятия, сельское хозяйство, рекреационный комплекс и т.д.) факторов воздействия
  - 2.2. Состояние природной среды и природных ресурсов (загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв; деградация земельных и лесных ресур-

сов; нарушение природной среды при добыче полезных ископаемых (строительных материалов, янтаря, торфа, нефти), на свалках бытового мусора, на морских свалках мусора, при рекреационной деятельности и т.д.)

### 2.3. Оценка геоэкологической ситуации

### 2.4. Пути оптимизации природопользования

Выводы

Список литературы

Выполненная работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

#### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к семинарам, практическим работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

#### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практических работ; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геоэкология и устойчивое развитие» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.пф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Геоэкология и устойчивое развитие» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Геоэкология океанов и морей»  
Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Ульянова Марина Олеговна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	7
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	8
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	11
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	15
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	15
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	16
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	18
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	19

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Геоэкология океанов и морей».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Геоэкология океанов и морей» является формирование у студентов знаний о природных ресурсах Мирового океана и влиянии их использования на экологическое состояние морей и океанов с учетом протекающих в них естественных процессов.

#### Задачи дисциплины:

В результате изучения курса студенты должны:

- знать основные характеристики морских вод;
- знать сущность процессов, происходящих в Мировом океане;
- иметь представление о карбонатной системе, растворенных газах, органическом веществе и биогенных элементах морских вод;
- быть знакомыми с современными проблемами загрязнения Мирового океана, его последствиях и мерах охраны.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности	ПКС-8.1. Оценивает состояние и изменение компонентов природных и антропогенных систем ПКС-8.2. Выявляет региональные особенности проявления проблем в области экологии и природопользования ПКС-8.3. Разрабатывает мероприятия по оптимизации природопользования и охране окружающей среды	<b>Имеет представление</b> о геоэкологических особенностях Мирового океана; о геологических, геологоморфологических, океанологических, биологических процессах, происходящих в Мировом океане. <b>Знает</b> методы комплексных географических исследований для обработки, анализа и синтеза географической информации. <b>Умеет</b> устанавливать причины нарушений в экосистеме морей и океанов; давать рекомендации по мониторингу и защите морской среды; решать задачи рационального освоения и использования ресурсов Мирового океана <b>Владеет</b> профессионально профилированными теоретическими знаниями; основными подходами к оценке антропогенных изменений морских экосистем; способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия; навыками ведения документации о

			наблюдениях и экспериментах, навыками работы с гидрологическим и геологическим оборудованием.
--	--	--	---

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Геоэкология океанов и морей» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.08.04) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 7-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-8	–	Геоэкология океанов и морей	Экология и природопользование в Балтийском регионе. Морское пространственное планирование

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Геоэкология океанов и морей» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>68,35</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>64</b>
в т. числе:	
Лекции	32
Практические занятия	32
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,35</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	75,65
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)</b>	Экзамен

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						Промежуточная аттестация (ИКР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Состав морской воды как основа геоэкологического состояния экосистемы.	25,5	5	5	–	0,5	–	–	15	
Тема 2. Органическое вещество морских вод.	25,5	5	5	–	0,5	–	–	15	
Тема 3. Эвтрофикация морских вод.	20	2	2	–	1	–	–	15	
Тема 4. Загрязнение Мирового океана.	36	10	10	–	1	–	–	15	
Тема 5. Наиболее загрязненные участки Мирового океана.	36,65	10	10	–	1	–	–	15,65	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144 часов/43Е</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,35</b>	<b>75,65</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>								

**Содержание дисциплины**

1. Состав морской воды как основа геоэкологического состояния экосистемы.  
Химия моря, как научная дисциплина. Эволюция химического состава вод океана, формирование его солевой массы. Элементарный химический состав морей и колебания солёности. Микро- и макрокомпоненты химического состава морских вод. Карбонатная система. Основные закономерности распределения компонентов карбонатной системы в морской среде. Растворенные газы в морской воде. Кислород, основные закономерности его распределения в морских водах. Углеродородные газы. Биогенные вещества в морской воде. Соединения азота, фосфора, кремния, основные закономерности распределения и их значение в биохимических процессах, стехиометрические соотношения.
2. Органическое вещество морских вод.  
Органическое вещество в морях и океанах, его состав, преобразование. Биохимический состав морских организмов. Биохимическое потребление кислорода и методы

его определения. Первичная продукция и деструкция органического вещества в морях и океанах, методы ее определения.

3. Эвтрофикация морских вод.

Понятие эвтрофикации вод. Факторы, способствующие эвтрофированию водоемов. Явление «цветения» водорослей и цианобактерий как следствие эвтрофикации вод. Меры по предупреждению антропогенной эвтрофикации.

4. Загрязнение Мирового океана.

Понятие о загрязнении. Виды загрязнений. Проявление последствий действия загрязнения на различных уровнях организации живой материи. Специфическое действие загрязнителей различной природы на водные экосистемы (радио-нуклиды, нефть и нефтепродукты, хлорорганические соединения, тяжелые металлы, пластик и микропластик, другие загрязняющие вещества).

5. Наиболее загрязненные участки Мирового океана.

Экологические катастрофы. Большое тихоокеанское мусорное пятно. Масштабные нефтяные разливы. Загрязнение Балтийского моря. Международное сотрудничество (Программа региональных морей ЮНЕП, Хельсинкская комиссия, конвенции ООН по сбросам загрязняющих веществ с судов, международные исследования и др.).

**3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-8	Способен использовать теоретические основы прикладной и региональной экологии в профессиональной деятельности

## Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Состав морской воды как основа геоэкологического состояния экосистемы.	ПКС-8	ПКС-8.1.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; опрос
Тема 2. Органическое вещество морских вод.	ПКС-8	ПКС-8.1. ПКС-8.2.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; опрос
Тема 3. Эвтрофикация морских вод.	ПКС-8	ПКС-8.3.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы; опрос
Тема 4. Загрязнение Мирового океана.	ПКС-8	ПКС-8.2. ПКС-8.3.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы; опрос
Тема 5. Наиболее загрязненные участки Мирового океана.	ПКС-8	ПКС-8.2. ПКС-8.3.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы; опрос

### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	5	Практическая работа №1 «Анализ состояния и структуры морехозяйственного комплекса приморского

			субъекта Российской Федерации». Получить навыки разработки прибрежно-морского блока стратегий социально-экономического развития приморских субъектов РФ.
		5	Практическая работа №2 «Построение матрицы потенциальной конфликтности (на примере конкретного региона)». Проанализировать потенциальные интересы различных групп морских и прибрежных природопользователей выбранного приморского субъекта РФ, объединить пользователей в группы с одинаковыми потенциальными интересами в отношении перспектив развития морской зоны.
		5	Практическая работа №3 «Построение ресурсных матриц (на примере конкретного региона)». Проанализировать воздействие от использования ресурсов на экономическую, социальную и природную компоненты морской зоны в выбранном приморском субъекте РФ.
		5	Практическая работа №4 «Разработка сценария устойчивого развития прибрежной зоны (на основе имитационной ролевой игры). Получить навыки стратегического планирования социально-экономического развития морской зоны.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	5	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Опрос	Индивидуальная	5	

### Вопросы для опроса

1. Терминология дисциплины.
2. Элементарных химический состав морей, микро- и макрокомпоненты химического состава морских вод.
3. Карбонатная система. Основные закономерности распределения компонентов карбонатной системы в морской среде.
4. Растворенные газы в морской среде.

5. Биогенные вещества в морской воде, основные закономерности распределения и их значение в биохимических процессах, стехиометрические соотношения.
6. Органическое вещество в морях и океанах, его состав, преобразование.
7. Методы химического анализа морских вод.
8. Соленость морской воды и зависимость поведения загрязнителей от солености.
9. Кислород, как показатель санитарного состояния водоемов
10. Источники поступления кислорода в водоем. Потребление кислорода в водоеме.
11. Биохимическое потребление кислорода. Суть метода определения БПК в водоеме – теоретическое обоснование его использования. Величина БПК в водоеме (сезонная динамика).
12. Понятие о загрязнении. Загрязнение морских водоемов.
13. Виды загрязнений: органические нетоксичные, минеральные и органические токсичные, смешанные. Механизм действия загрязнителей, механизм реагирования живых систем на загрязнение, чувствительность и устойчивость гидробионтов к токсикантам. Предельно-допустимые и летальные концентрации загрязняющих веществ, кумулятивный эффект.
14. Проявление последствий действия загрязнения на различных уровнях организации живой материи: на организменном уровне, на уровне популяций, на биоценотическом уровне и экосистемном уровне.
15. Специфическое действие загрязнителей различной природы на водные экосистемы: радионуклиды, нефть, пестициды, тяжелые металлы, другие загрязняющие вещества.
16. Понятие эвтрофикации водоемов. Биологическая продуктивность водоемов, естественная (природная) и антропогенная эвтрофикация.
17. Факторы, способствующие возникновению эвтрофикации водоемов.
18. Явление «цветения водоемов» при массовом развитии водорослей и цианобактерий как следствие эвтрофикации.
19. Меры по предупреждению антропогенной эвтрофикации и борьба с «цветением воды».
20. Охрана морей и океанов от загрязнений.
21. Международные соглашения в области предотвращения загрязнения морей и океанов.
22. Загрязнение Мирового океана пластиком.
23. Микропластик – как новый вид загрязнения Мирового океана.
24. Загрязнение Мирового океана нефтепродуктами.
25. Затопленное химическое оружие на дне Мирового океана.
26. Природные источники высачивания нефти в Мирового океане.

### **Практические работы**

Практическая работа №1 «Особо охраняемые морские акватории». Познакомиться с различными аспектами особо охраняемых акваторий в различных странах мира и регионах России. Изучить законодательство в сфере ООПТ применительно к морскому пространству. Студенты будут поделены на группы, самостоятельно выберут ООПТ, опишут его особенности и представят в виде презентации. Остальные группы должны выполнить качественный анализ представленных презентаций других групп, сопоставить со своей акваторией. На по-

следнем занятии провести обсуждения, выявить различия как на международном уровне, так и региональном в РФ.

Практическая работа №2 «Основные экологические проблемы (на примере разных частей Мирового океана)». Познакомиться с региональными экологическими проблемами Мирового океана, описать причину и историю их возникновения, предпринимаемые меры по ликвидации или уменьшению, предложить пути решения. Студенты выполняют задание индивидуально, самостоятельно выбирая район, готовят доклад в виде презентации, который представляют всем остальным. Преподаватель оценивает. Остальные студенты должны внимательно слушать, конспектировать, поскольку эти темы будут на итоговой аттестации.

Практическая работа №3 «Основные экологические проблемы Балтийского моря». Познакомиться с экологическими проблемами Балтийского моря: избыточное поступление биогенов; нефтяное загрязнение; загрязнение тяжелыми металлами; затопленное химическое оружие; перевылов рыбы; и др. Описать причину и историю их возникновения, предпринимаемые меры по ликвидации или уменьшению, предложить пути решения. Студенты выполняют задание в группах, самостоятельно выбирая район, готовят доклад в виде презентации, который представляют всем остальным. Преподаватель оценивает. Остальные студенты должны внимательно слушать, конспектировать, поскольку эти темы будут на итоговой аттестации.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Геоэкология океанов и морей» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, опрос).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Геоэкология оке-

анов и морей» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме экзамена.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
4	Экзамен	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
-------------	-------------------	-----------------------------	---------------------------	---

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)
Выполнение практических работ	30
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	30
Экзамен	40

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный.

#### Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
60	40	100

#### Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	2

51-66	3
67-82	4
83-100	5

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**Основная литература:**

1. Осипова, Н.А. Устойчивое развитие: учебное пособие / Н.А. Осипова, А.М. Межибор, С.В. Азарова. – Томск: ТПУ, 2017. – 173 с. – ISBN 978-5-4387-0771-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106773>.
2. Стурман, В.И. Геоэкология: учебное пособие для вузов / В.И. Стурман. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-6476-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147340>.

**Дополнительная литература:**

1. Географический атлас Калининградской области: атлас/ Калинингр. гос. ун-т; редкол.: В.В. Орленок [и др.]. - Калининград: Изд-во КГУ, 2002. - 276 с.: цв.ил., карты, рис., табл. - Библиогр.: с. 273-275 (112 назв.).  
Имеются экземпляры в отделах: всего 49: УБ(30), ч.з.N5(2), ИБО(1), НА(12), ч.з.N7(1), ч.з.N9(2), ч.з.N1(1)

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геоэкология океанов и морей» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));

–открытые интернет-источники:

- <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
- <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Геоэкология океанов и морей» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к опросу студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интер-

нет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геоэкология океанов и морей» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.пф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Геоэкология океанов и морей» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Гидрология суши»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Михневич Галина Сергеевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	10
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	16
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	19
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	20
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	20
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	40
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	40

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Гидрология суши».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Гидрология суши» является формирование у студентов знаний о роли воды в природе и жизни человека, о сущности гидрологических процессов, их вкладе в формирование природных комплексов Земли, а также об основных методах гидрологических исследований.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с общими закономерностями гидрологических процессов на Земле.
- познакомить студентов с основными закономерностями распределения водных объектов: ледников, подземных вод, рек, озер, водохранилищ, болот; с основными методами изучения водных объектов.
- сформировать понимание сущности и взаимосвязи процессов, протекающих в гидросфере; практической ценности изучения гидрологических процессов для рационального природопользования.
- сформировать навык работы с литературой, гидрологическими справочниками,
- сформировать владение приемами анализа гидрологической информации, навыками применения основных методов гидрометрических измерений, интерпретации полученных данных, анализа статистической информации по водному режиму водотоков и водоемов.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Использует базовые знания математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и	<b>Имеет представление</b> об общих закономерностях гидрологических процессов на Земле. <b>Знает</b> основные закономерности распределения водных объектов: ледников, подземных вод, рек, озер, водохранилищ, болот; основные методы изучения водных объектов. <b>Понимает</b> сущность и взаимосвязь процессов, протекающих в гидросфере; практическую ценность изучения гидрологических процессов для рационального природопользования. <b>Умеет</b> работать с литературой, гидрологическими справочниками, определять сущность гидрологических процессов с позиций фундаментальных физических законов; использовать базовые знания математики для обработки информации и анализа данных.

		<p>природопользования ОПК-1.4. Использует знания биологии, биоразнообразия и биогеографии для решения задач в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования</p>	<p><b>Владеет</b> приемами анализа гидрологической информации, навыками применения основных методов гидрометрических измерений, интерпретации полученных данных, анализа статистической информации по водному режиму водотоков и водоемов.</p>
--	--	---	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Гидрология суши» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.04.08) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 2-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-2	<p>Высшая математика с основами математической статистики</p> <p>Физика</p> <p>География</p>	Гидрология суши	<p>Геохимия и геофизика окружающей среды</p> <p>Ландшафтоведение</p> <p>Почвоведение с основами географии почв</p> <p>Учебная практика</p> <p>Производственная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы</p>

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Гидрология суши» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>64,25</b>

<b>Аудиторная работа (всего):</b>	60
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	36
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	43,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Введение в гидрологию.	4	2	-	-	0,25	-	-	1,75
2. Химические и физические свойства природных вод	6,25	2	2	-	0,25	-	-	2
3. Гидрология ледников	8,5	2	2	-	0,5	-	-	4
4. Гидрология подземных вод	20,5	4	8	-	0,5	-	-	8
5. Гидрология рек	22,5	4	10	-	0,5	-	-	8
6. Гидрология озер и водохранилищ	14,5	4	4	-	0,5	-	-	6
7. Гидрология болот	8,5	2	2	-	0,5	-	-	4
8. Методы гидрологических исследований	10,5	2	4	-	0,5	-	-	4
9. Рациональное использование и охрана водных ресурсов континентов.	12,5	2	4	-	0,5	-	-	6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/ 3 ЗЕ</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>43,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>							

## Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение в гидрологию.** Общие закономерности гидрологических процессов на Земле. Вода в природе и жизни человека. Гидросфера. Водные объекты: водотоки, водоемы, особые водные объекты. Понятие о гидрологическом состоянии и гидрологическом режиме водного объема. Гидрологические процессы. Гидрология как наука, ее предмет, задачи, составные части, связь с другими науками. Географо-гидрологические особенности водных объектов суши. Методы гидрологических исследований. Использование природных вод в народном хозяйстве и практическое значение гидрологии. Меры, принимаемые в России для рационального использования и охраны водных ресурсов. Водное законодательство России, Государственный учет вод. Государственный водный кадастр. Краткие сведения из истории гидрологии в России.

**Тема 2. Химические и физические свойства природных вод.** Вода как химическое соединение, ее молекулярная структура и изотопный состав. Химические свойства природных вод. Вода как растворитель. Солевой состав природных вод и его классификация. Особенности солевого состава атмосферных осадков, речной и морской воды. Газы, биогенные и органические вещества, микроэлементы в природных водах. Загрязнение природных вод и борьба с ним. Физические свойства природных вод. Агрегатные состояния воды: жидкая вода, водяной пар, лед. Фазовые переходы. Плотность воды и ее зависимость от температуры, минерализации (солености), содержания взвешенных веществ и давления. Зависимость температуры замерзания и температуры наибольшей плотности от солености воды.

Тепловые свойства воды, ее теплоемкость и теплопроводность. Вязкость воды. Поверхностное натяжение. Общие закономерности распространения света и звука в воде. Гидрологическое и физико-географическое значение физических свойств и "аномалий" воды.

Физические основы гидрологических процессов. Фундаментальные законы физики: сохранения вещества, сохранения энергии и изменения импульса (количество движения), их использование при изучении водных объектов.

Понятие о водном балансе водного объекта или части суши, растворенные и взвешенные вещества в водном объекте, тепловой баланс водного объекта. Понятие о применимости законов механики к движению воды в водных объектах. Ламинарное и турбулентное, установившееся и неустановившееся, равномерное и неравномерное движение воды. Силы, действующих в водных объектах. Баланс сил. Круговорот воды в природе и водные ресурсы Земли, вода на земном шаре. Единство гидросферы. Изменение запасов воды на Земле. Круговорот тепла на земном шаре и роль в нем природных вод. Глобальный круговорот воды и его звенья, внутриматериковый водоворот. Круговорот на земном шаре содержащихся в воде веществ. Миграция наносов и солей. Влияние гидрологических процессов на природную среду (облик планеты, ее климат, рельеф, развитие жизни).

**Тема 3. Гидрология ледников.** Происхождение и распространение ледников на земном шаре. Снеговой баланс и снеговая линия. Типы ледников, покровные и горные ледники. Образование и строение ледников. Питание и таяние ледников, баланс льда и воды в ледниках. Движение ледников. Роль ледников в питании и режиме рек. Хозяйственное значение горных ледников.

**Тема 4. Гидрология подземных вод.** Происхождение и распространение подземных вод. Водно-химические свойства почв и грунтов. Виды воды в порах фунта. Классификация подземных вод. Типы подземных вод по характеру залегания: воды зоны аэрации, воды зоны насыщения. Грунтовые воды. Артезианские воды. Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси. Водный баланс и режим подземных вод. Роль подземных вод в питании рек. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Запасы и ресурсы подземных вод, их использованию и охрана.

**Тема 5. Гидрология рек.** Реки и их распространение на земном шаре. Типы рек. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки. Река и речная сеть. Долина и

русло реки. Продольный профиль реки. Питание рек, виды питания (дождевое, снеговое, ледниковое, подземное), классификация рек по видам питания. Расчленение гидрографа реки по видам питания. Испарение воды в речном бассейне. Водный баланс бассейна реки. Водный режим рек. Виды колебаний водности рек. Фазы водного режима (половодье, паводки, межень). Классификация рек по водному режиму, Уровень воды, скорость течения, расход воды в реках и методы их измерения. Речной сток и его составляющие. Понятие о стоке воды, наносов, растворенных веществ, тепла. Количественные характеристики стока воды: объем стока, слой стока, модуль стока, коэффициент стока. Физико-географические факторы стока воды. Пространственное распределение стока воды на территории СНГ и факторы, его определяющие. Движение воды в реках. Распределение скоростей течения в речном потоке. Формула Шези. Поперечная циркуляция в речном потоке. Трансформация паводков. Движение речных наносов. Характеристики речных наносов. Геометрическая и гидравлическая крупность наносов. Влекомые и взвешенные наносы. Русловые процессы и их типизация. Микро-, мезо- и макроформы речного русла и их динамика. Плесы и перекаты, излуцины. Изменение температуры воды в реке в пространстве и во времени, фазы ледового режима: замерзание, ледостав, вскрытие. Ледоход, ледостав, заторы и зажоры. Толщина льда на реках. Основные черты гидрохимического и гидробиологического режима рек. Источники загрязнения рек и меры по охране вод. Устья рек, их классификация и районирование. Гидрологические процессы в устьях, формирование дельт. Хозяйственное значение рек. Влияние хозяйственной деятельности на режим, регулирование стока. Антропогенные изменения стока России.

**Тема 6. Гидрология озер и водохранилищ.** Озера и их распространение на земном шаре. Типы озер по происхождению котловин и характеру водосбора. Морфология и морфометрия озер. Водный баланс сточных и бессточных озер. Колебания уровня воды в озерах. Течения, волнение, перемешивание вод в озерах. Тепловой и ледовый режим озер. Термический бар. Основные особенности гидрохимического и гидробиологического режима озер. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды. Источники загрязнения озер и меры по их охране. Наносы и донные отложения в озерах. Водные массы озер. Влияние озер на речной сток. Проблемы крупных озер типа Каспийского и Аральского морей и изменение их режима. Использование озер в народном хозяйстве.

Гидрология водохранилищ и их размещение на земном шаре, типы водохранилищ и их классификация. Отличия водохранилищ от рек и озер, их гидрологическая специфика и особенности формирования режимов. Водный режим водохранилищ. Особенности гидрохимического и гидробиологического режима водохранилищ. Заиление и занесение водохранилищ. Водные массы водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую природную среду.

**Тема 7. Гидрология болот.** Происхождение болот и их распространение на земном шаре. Типы болот. Строение, морфология и гидрография торфяных болот. Развитие торфяного болота. Водный баланс и гидрологический режим болот. Влияние болот и их осушения на речной сток. Хозяйственное значение болот.

**Тема 8. Методы гидрологических исследований**

**Тема 9. Рациональное использование и охрана водных ресурсов континентов.** Водохозяйственное и водно-экологические проблемы, роль гидрологии в их решении. Перспективы развития гидрологии.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Введение в гидрологию.	ОПК-1	ОПК-1.5	аудиторный	Конспект лекции
2. Химические и физические свойства природных вод	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3.	аудиторный	Выполнение практической работы
3. Гидрология ледников	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	Выполнение практической работы
4. Гидрология подземных вод	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	аудиторный рубежный	Выполнение практической работы, тестирование
5. Гидрология рек	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2.	аудиторный	Выполнение практической работы
6. Гидрология озер и водохранилищ	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	Выполнение практической работы
7. Гидрология болот	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный рубежный	Выполнение практической работы, тестирование
8. Методы гидрологических исследований	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2.	аудиторный	Подготовка презентации и выступление на семинаре

9. Рациональное использование и охрана водных ресурсов континентов.	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	Подготовка презентации и выступление на семинаре
---	-------	----------	------------	--

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практическая работа 1. Пересчет миллиграммных данных химических анализов подземных вод в мг-эквивалентную форму. Графическое изображение результатов анализов. Критерии – выполненный расчет и графики (диаграмма Роджерса, круг Толстихина, треугольник Ферре)
		зачтено/не зачтено	Практическая работа 2. Грунтовые воды. Построение карты гидроизогипс, определение направления подземного потока. Критерии – верно составленная и оформленная карта гидроизогипс, расчеты гидравлического градиента.
		зачтено/не зачтено	Практическая работа 3. Артезианские воды. Построение карты гидроизопьез, определение областей самоизлива скважин (колодцев). Критерии – верно составленная и оформленная карта гидроизопьез, определение области самоизлива.
		зачтено/не зачтено	Практическая работа 4. Динамика подземных вод. Расчет скорости движения и расхода подземных вод. Критерии – верное решение задач на законы фильтрации.
		зачтено/не зачтено	Практическая работа 5. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛЕДНИКОВ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ. ТИПЫ ЛЕДНИКОВ. РОЛЬ ЛЕДНИКОВ В ПИТАНИИ И РЕЖИМЕ РЕК Критерии – карты распространения ледников в РФ и в мире, диаграммы площадей оледенения, ответы на контрольные вопросы.
		зачтено/не зачтено	Практическая работа 6. Морфометрические характеристики реки и ее бассейна Критерии – верно составленная схема речного бассейна, гидрографическая схема реки и рассчитанные морфометрические параметры реки (длина реки и ее притоков, площадь бассейна, длина водораздельной линии, к-т эрозионного рас-

			челенения и т.д.)
		зачтено/не зачтено	Практическая работа 7. Анализ водного режима реки. Гидрограф стока и его генетический анализ (по типам питания) Критерии – верно составленный и расчлененный гидрограф стока, указание на тип реки по условиям питания, ответы на контрольные вопросы.
		зачтено/не зачтено	Практическая работа 8. Скоростное поле потока Критерии – верно составленные поперечный профиль реки с изотопами, эпюры скоростей.
		зачтено/не зачтено	Практическая работа 9. Распределение температуры воды по вертикали в озере Критерии – верно составленные графики вертикального распределения температуры, выделение областей эпи-, гипо- и металимниона, ответы на контрольные вопросы.
		зачтено/не зачтено	Практическая работа 10. Морфометрия озер. Критерии – верно определенные морфометрические характеристики озера, составленная и оформленная карта изобат.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	10 (за каждый семинар)	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	40 (за каждое тестирование)	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

### Вопросы для тестирования

#### К теме 1: Введение в гидрологию

1. Определение гидросферы (выбрать два верных ответа) – правильные ответы А и В:  
А. Прерывистая водная оболочка земли  
Б. Водные объекты биосферы  
В. Включает водные объекты суши и верхних слоев земной коры  
Г. Включает воду, содержащуюся в тканях растений и животных, а также связанную химическую и физическую воду кристаллических решеток минералов

#### 2. Гидрология как наука (нарисовать схему)

#### 3. Задача общей гидрологии (выбрать один верный ответ):

- А. Изучение процессов, происходящих в гидросфере, а также их связь с процессами, происходящими в атмосфере, биосфере и литосфере;  
Б. Изучение водных объектов и атмосферной влаги  
В. Изучение водных процессов атмосферы.

**4. Гидросфера включает в себя:**

- а) реки, моря, озера и болота
- б) водотоки, водоемы и особые водные объекты
- в) водные объекты суши.

**К теме 2. Химические и физические свойства природных вод**

**5. Водяной пар состоит из:**

- а) одиночных молекул воды
- б) двойных молекул воды
- в) тройных молекул воды

**6. Температура максимальной плотности пресной воды:**

- а) 0°
- б) 100°
- в) 4°

**7. Диаграмма агрегатных состояний (рисунок) и ответ на следующий вопрос:**

Температура плавления льда при повышении давления:

- а) сначала уменьшается, а при высоком давлении растёт
- б) увеличивается
- в) уменьшается

**8. Объем воды при повышении температуры от 0 до 4°:**

- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) не изменяется

**9. Зависимость плотности воды от солености (нарисовать график Хелланд-Хансена) с объяснением.**

**10. Расход воды – это**

- а) количество воды, доставляемое рекой в море
- б) количество воды, протекающее через живое сечение реки в ед. времени
- в) количество воды, протекающее через устье водотока

**11. Число Рейнольдса показывает:**

- а) гидродинамический режим потока
- б) скорость течения водотока
- в) особенности циркуляции воды

**12. Температура максимальной плотности при уменьшении солености:**

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) остается неизменной

**13. Скорость звука в воде:**

- а) больше, чем в воздухе
- б) такая же, как в воздухе
- в) меньше, чем в воздухе

**14. Расход воды (определение, формула, единицы измерения)**

**15. Число Рейнольдса (определение, критические значения)**

**16. Гидрологический режим (определение)**

**17. Число Фруда (определение, формула, критическое значение)**

**18. РН (определение, формула)**

**19. Прямая и обратная плотностная стратификация (формулы и объяснение)**

**20. Минерализация и соленость (определение и единицы измерения)**

**21. Закон сохранения тепловой энергии и уравнение теплового баланса**

**22. Работа воды (формула)**

**К теме 3. Гидрология ледников**

**23. Понятие снеговой линии и хионосферы. Снеговая линия – это:**

- а) граница хионосферы
- б) граница между территориями где есть устойчивый снеговой покров и теми, где его

нет

- в) линия, выше которого летом сохраняются остатки лавин

**24. Типы ледников (выбрать один верный ответ).**

- А) Покровные и горные
- Б) Береговые и материковые
- В) Арктические и антарктические

**25. Аккумуляция, это:**

- А). Расход льда в горном леднике,
- Б). Накопление льда, фирна и снега в леднике;
- В) Потеря снега из-за метелевого переноса

**26. Абляция, это:**

- А). Расход льда в горном леднике,
- Б). Накопление льда, фирна и снега в леднике;
- В) Потеря снега из-за метелевого переноса

**27. Баланс льда и воды в леднике (написать уравнение водного баланса).**

**28. Режеляция, это:**

- а) Процесс замерзания оттаявшей воды
- б) процесс образования фирна
- в) процесс абляции

**К теме 4. Гидрология подземных вод**

**29. Определение подземных вод**

**30. К подземным водам относятся:**

- а) родники и гейзеры
- б) грунтовые, артезианские воды и верховодка
- в) только грунтовые воды

**30. Классификация подземных вод по залеганию (рисунок с объяснением),**

**31. Артезианский бассейн (рисунок)**

**32. Виды подземных вод (по происхождению)**

**33. Зоны грунтов по отношению к подземным водам (выбрать два верных ответа):**

- А). Зона аэрации
- Б). Зона абляции
- В) зона насыщения
- Г) зона поглощения

**34. Оползень, это:**

А). Сползание крупных масс горных пород вниз из-за насыщения нижележащих слоев подземными водами

- Б). Размыв легко уносимых пород с просадкой грунта
- В). Синоним карста
- Г) Синоним осыпи

**35. Гидравлическая связь – это:**

- а) связь подземных вод с поверхностными без участия атмосферы
- б) связь артезианских вод с поверхностными
- в) механизм действия гейзера

**36. Водные свойства грунтов (выбрать один верный ответ):**

А). Водопроницаемость

Б). Водопоглощаемость

В). Водонасыщаемость

**37. Водный режим грунтовых вод зависит от:**

А). климата

Б). рельефа

В) антропогенных факторов

**38. Водный баланс грунтовых вод (написать уравнение с выводом)**

**39. Движение подземных вод (формула)**

**К теме 5. Гидрология рек**

**40. Морфометрия реки и ее бассейна (нарисовать схему бассейна и долину реки в поперечном разрезе)**

**41. Речные наносы –**

а) Проллювий

б) Эльвий

в) аллювий

**42. Классификация рек по типам питания (по Львовичу)**

**43. Термический режим малой реки в умеренном поясе:**

а) одинаков для поверхности реки и придонного слоя

б) в придонном слое имеет меньшую амплитуду температур, чем на поверхности

в) в поверхностном слое имеет большую амплитуду температур, чем у дна

**44. Поперечное равновесие речного потока:**

А). Обеспечивается силой тяжести и центробежной силой

Б). Обеспечивается только центростремительной силой

В) Зависит от силы Кариолиса

**45. Русловые деформации (классификация, схема переката с объяснением)**

**46. Водный режим рек зависит от:**

А). Погоды

Б) Климата

В) Глубины реки

**47. Распределение скоростей в реке (рисунки)**

**48. Водный баланс бассейна реки (написать уравнение)**

**49. Термический режим рек (график)**

**К теме 6. Гидрология озер и водохранилищ**

**50. Озера. Определение. Классификация по размеру**

**51. Колебания уровня воды в озерах вызваны причинами:**

а) ветром и изменением атмосферного давления

б) изменением плотности разных слоев воды и стоком рек

в) всеми перечисленными причинами

**52. Водный баланс озера (уравнение водного баланса).**

**53. Термический режим озера (график вертикальной стратификации)**

**54. Термический режим озера (график изменения температуры по сезонам)**

**55. Водоохранилища. Классификация. Морфометрия**

**К теме 7. Гидрология болот.**

**56. Основные типы болот:**

а) низинные, верховые и переходные

б) низинные и верховые

в) заболоченные земли и торфяные болота.

**57. Водный баланс болота (уравнение)**

**58.Строение торфяной залежи (рисунок)**

**59.Термический баланс болот зависит от:**

- А) климата
- Б) геологического строения минерального дна
- В) Степени лесистости

**60.Водный режим речного бассейна:**

- А) не связан с болотами
- Б) связан со степенью болотистости

### **Перечень тем семинаров и презентаций**

Темы к семинару № 1. «Методы гидрологических исследований»

1. Переносные водомерные рейки
2. Стационарные водомерные рейки
3. Гидрометрические вертушки
4. Водный термометр
5. Батометры
6. Диск Секки
7. Шкала цветности

Темы к семинару №2 «Рациональное использование и охрана водных ресурсов континентов»

1. Водопользователи и водопотребители Калининграда
2. Влияние гидрологических процессов на природные условия
3. Значение климатических факторов на распределение водных объектов, и особенно-сти их гидрологического режима.
4. Практическое. значение и охрана подземных вод
5. Минеральные воды. Их происхождение и распределение.
6. Хозяйственное значение рек (на примере Калининградской области)
7. Характеристика бассейна Преголи
8. Характеристика бассейна Немана
9. Источники загрязнения рек и меры по охране вод.
10. Деграция экосистемы Аральского моря.
11. Загрязнение бассейн р.Волги
12. Антропогенное воздействие на оз. Байкал.
13. Проблема загрязнения Великих американских озер.
14. Эвтрофикация водоемов.
15. Деграция вечной мерзлоты.
16. Использование озер в народном хозяйстве (на примере России)
17. Негативные моменты создания отдельных крупных водохранилищ.
18. Практическое значение болот
19. Болота Калининградской области
20. Загрязнение водоемов пластиком

### **Практические работы**

Практическая работа 1. Пересчет миллиграммных данных химических анализов подземных вод Калининградской области в мг-эквивалентную форму. Графическое изображение результатов анализов.

Практическая работа 2. Грунтовые воды. Построение карты гидроизогипс, определение направления подземного потока.

Практическая работа 3. Артезианские воды. Построение карты гидроизопьез, определение областей самоизлива скважин (колодцев).

Практическая работа 4. Динамика подземных вод. Расчет скорости движения и расхода подземных вод.

Практическая работа 5. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛЕДНИКОВ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ. ТИПЫ ЛЕДНИКОВ. РОЛЬ ЛЕДНИКОВ В ПИТАНИИ И РЕЖИМЕ РЕК

Практическая работа 6. Морфометрические характеристики реки и ее бассейна (часть 1)

Практическая работа 7. Анализ водного режима реки. Гидрограф стока и его генетический анализ (по типам питания)

Практическая работа 8. Скоростное поле потока

Практическая работа 9. Распределение температуры воды по вертикали в озере

Практическая работа 10. Морфометрия озер.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем. Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Гидрология суши» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–на занятиях (семинар, презентация);

–по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Гидрология суши» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется индивидуально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="http://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a>	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 40 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка «не зачтено» выставляется за менее чем 24 балла; «зачтено» - 24 и более баллов («отлично» - 35-40 баллов, «хорошо» – 29-34 баллов; «удовлетворительно» – 24-28 баллов).

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка **«зачтено»** выставляется студентам, если

практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

или если

практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

или если

практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка «*не зачтено*» выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания
Выполнение практических работ	зачтено
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	20
Тестирование	80

#### Шкала оценивания

баллы	оценка
менее 65	не зачтено
65 и более	зачтено

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### Основная литература:

1. Берникова, Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии : учебник / Т. А. Берникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4400-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142341>

### Дополнительная литература:

1. Догановский А.М. Гидрология суши (общий курс): учеб. для вузов/ А. М. Догановский; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО РФ "Рос. гос. гидрометеоролог. ун-т". - Санкт-Петербург: РГГМУ, 2012. - 523, [1] с.: ил., карты, рис., граф.. - Библиогр.: с. 513-515 (76 назв.). - **Имеются экземпляры в отделах:** всего 12: УБ(11), ч.з.N9(1)
2. Седых, В. А. Основы гидрологии : учебник / В. А. Седых. — Новосибирск : СГУВТ, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-8119-0831-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157154>

3. Червяков, М. Ю. Гидрология суши : учебное пособие / М. Ю. Червяков. — Саратов : СГУ, 2019. — 68 с. — ISBN 978-5-292-04559-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148846>

4. Географический атлас Калининградской области: атлас/ Калинингр. гос. ун-т; редкол.: В.В. Орленок [и др.]. - Калининград: Изд-во КГУ, 2002. - 276 с.: цв.ил., карты, рис., табл.. - Библиогр.: с. 273-275 (112 назв.). Имеются экземпляры в отделах: всего 49: УБ(30), ч.з.N5(2), ИБО(1), НА(12), ч.з.N7(1), ч.з.N9(2), ч.з.N1(1)

#### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Гидрология суши» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- открытые интернет-источники:
  - <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
  - <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области.

#### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

##### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации, формулирование выводов</b>	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы, под-</b>	Консультирует в оформле-	Оформляет конечные резуль-

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
готовка к представлению результатов	нии презентации	таты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов, рефлексия и оценка</b>	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа.

Семинарские занятия по дисциплине «Гидрология суши» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности мате-

риала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### Методические рекомендации к выполнению практической работы.

При подготовке к практическим работам необходимо проработать рекомендуемую тему по лекциям и литературным источникам, ознакомиться с порядком выполнения работы и алгоритмом решения задач. На занятии студент обязан:

- иметь при себе конспекты лекций, учебники, тетрадь для практических работ;
- выполнить задания из плана подготовки к предстоящей практической работе;
- сформулировать выводы по проделанной работе;
- сдать преподавателю на проверку.

Выполнение студентом практических заданий, правильность ответов на поставленные вопросы контролируются преподавателем во время занятий и при контрольном опросе по теме раздела.

**Практическая работа 1.** «Пересчет миллиграммных данных химических анализов подземных вод Калининградской области в мг·эквивалентную форму. Графическое изображение результатов анализов»

#### **План занятия.**

1. Повторение раздела «Химический состав подземных вод. Главные ионы», «Классификация подземных вод по величине минерализации и преобладающим ионам»
2. Алгоритм пересчета миллиграммных данных химических анализов подземных вод Калининградской области в мг·эквивалентную форму.
3. Виды графического изображения результатов химических анализов. Демонстрация различных способов

#### **Задание.**

- Следующие анализы подземных вод Калининградской области, данные в мг/л, пересчитайте в мг·экв/л, %·экв. Определите минерализацию воды, общую жесткость.
- Результаты пересчета отобразите в виде диаграммы Толстихина или графика Роджерса, напишите формулу Курлова.
- Дайте название воды по преобладающим ионам, величине минерализации, величине жесткости.

**Указания к выполнению работы.** Пересчет данных химических анализов производится следующим образом. Весовое количество иона, выраженное в мг/л необходимо отнести к ионному весу и умножить результат на валентность иона (модуль его заряда). Ионный вес определяется при помощи таблицы Менделеева. Например, при пересчете данных по  $\text{Cl}^-$  иону, необходимо разделить 124,5 на 35,5 и умножить на 1, получим результат 3,51 (см. табл.). В результате суммы всех катионов и всех анионов, пересчитанные в мг·экв/л форму должны быть равны (9,76 мг·экв/л). Далее мг·экв/л количество анионов (9,76) берется за 100 %·экв и от этого значения находятся %·экв значения каждого конкретного иона ( $3,51/9,76 \cdot 100\% = 36\% \cdot \text{экв}$ ). Та же операция проделывается и для катионов.

Для графического изображения химического состава вод пользуются различными геометрическими фигурами (квадрат, треугольник и т.д.), на сторонах которых откладываются преобладающие шесть катионов и анионов, а также различными химическими формулами (см. рис.).

**Пример.** Окончательное выражение химического анализа

Анионы	Содержание			Катионы	Содержание		
	мг/л	мг·экв/л	%·экв		мг/л	мг·экв/л	%·экв
$\text{Cl}^-$	124,5	3,51	36,0	$\text{Ca}^{2+}$	88,6	4,42	45,3
$\text{SO}_4^{2-}$	83,0	1,73	17,7	$\text{Mg}^{2+}$	24,4	2,01	20,6

HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	276,3	4,52	46,3	Na <sup>+</sup>	76,6	3,33	34,1
Сумма	483,8	9,76	100,0	Сумма	189,4	9,76	100,0

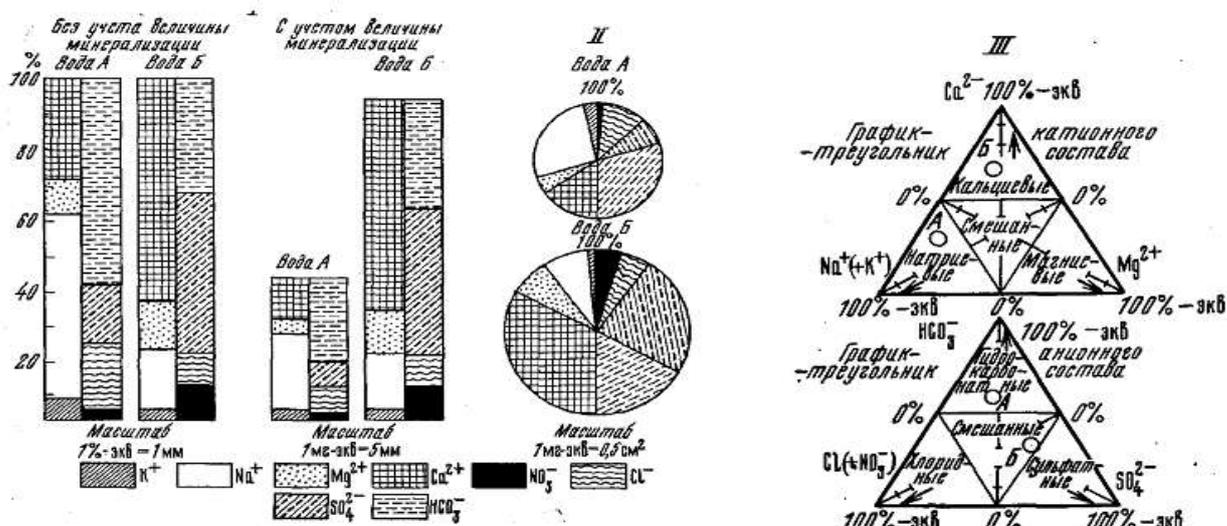


Рис. Различные способы графического изображения химического состава воды. I – график-прямоугольник (график Роджерса), II – график-круг (диаграмма Толстихина), III – график-треугольник (треугольник Ферре)

Широко принято также изображать химический состав подземных вод по формуле М.Г. Курлова, которую часто называют паспортом подземных вод. Принцип этой формулы — изображение, содержащихся в воде ионов в убывающем порядке в виде дроби: в числителе — анионы в процентах-эквивалентах, в знаменателе — катионы. Впереди формулы указываются S<sub>p</sub>- микроэлементы (Vg, I, As) и свободные газы (CO<sub>2</sub> и др.) и общая минерализация воды M в граммах на литр; в конце формулы — температура воды (T) и дебит (D) литрах за сутки. Ионы, которых в воде содержится менее 10%-экв, в формуле обычно не указываются. В общем случае:

$$S_p M \frac{\text{анионы}}{\text{катионы}} T, D$$

Так, например, паспорт воды знаменитого кисловодского нарзана по формуле М.Г. Курлова будет иметь следующий вид:

$$CO_2 1,9 M_{3,9} \frac{HCO_3 66 SO_4 18 Cl 16}{Ca 60 Na 23 Mg 17} t 17^\circ D_{3000}$$

Состав воды нарзана сложный — по газовому составу воды — углекислые, по химическому — гидрокарбонатные натриево-кальциевые. При наименовании подземных вод по их химическому составу следует придерживаться порядка расположения ионов, перечисляя анионы и катионы отдельно, — от меньших к большим.

Данные, предлагаемые для выполнения работы, являются реальными результатами химически анализов подземных вод Калининградской области: аг II-IIIms-vd водоносного горизонта, N, P<sub>g</sub>, K<sub>2</sub>. Если позволяет время, группа студентов может свести данные своих расчетов в общую схему (треугольник Ферре) и определить группы пресных вод по химическому составу, свойственные зоне активного водообмена Калининградской области.

Задание рассчитано на 2 часа.

## Практическая работа 2. «Построение карты гидроизогипс, определение направления подземного потока»

### План занятия:

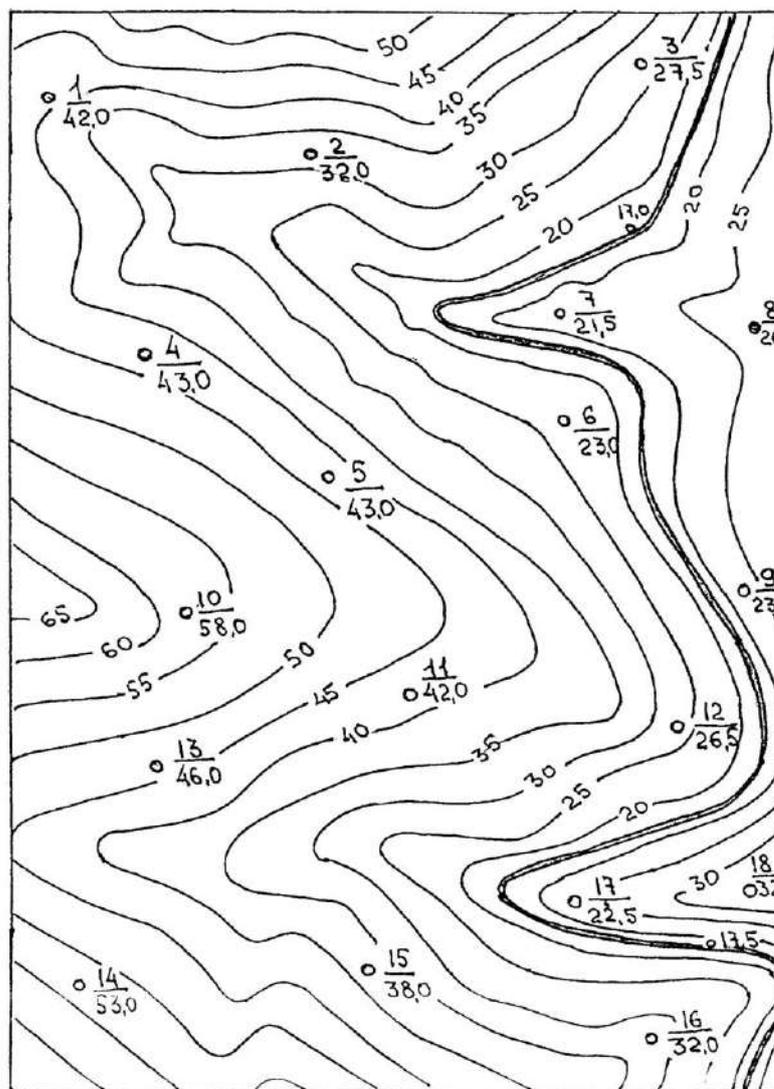
1. Повторение особенностей залегания и динамики грунтовых вод.
2. Объяснение алгоритма выполнения задания

### 3. Выполнение работы

#### Задание.

На основе предложенной карты фактического материала и данных таблицы построить карту гидроизогипс (изофреат) на 4.08.03 г. Сечение гидроизогипс – 1 м. По карте методом треугольников определить направление подземного потока грунтовых вод. Определить значение гидравлического градиента. При выполнении задания нужно учесть наличие гидравлической связи грунтовых вод и р. Быстрой.

Карта фактического материала



Масштаб 1: 10 000

Горизонталы проведены через 5 м

№ скв. (колодца)	Абс. отм. устья колодца, м	Глубина воды в колодце, м	Абс. отм. уровня воды в колодце, м
1		12,0	
2		9,0	
3		7,5	
4		18,0	

№ скв. (колодца)	Абс. отм. устья колодца, м	Глубина воды в колодце, м	Абс. отм. уровня воды в колодце, м
10		26,0	
11		16,0	
12		5,0	
13		18,0	

5		19,0	
6		3,0	
7		2,5	
8		6,0	
9		3,0	

14		23,0	
15		14,0	
16		10,0	
17		3,5	
18		10,0	

Дается как условие задачи

**Указания к выполнению работы.** Линии на плане (карте), соединяющие точки с одинаковыми абсолютными высотами уровня грунтовых вод над условной нулевой плоскостью, получили наименование **гидроизогипс**. Карты гидроизогипс составляются по наблюдениям за уровнем грунтовых вод в специально оборудованных для этого скважинах за определенное время, например, за маловодный период — осень, или многоводный — весну.

Студентам дается карта на которой показано расположение скважин и их абсолютные отметки устьев, горизонтали рельефа и река Быстрая, а также указания глубины нахождения воды в колодцах (скважинах). Разность абс. отм. устья и значения глубины воды в колодце дадут абс. отм. уровня грунтовых вод в скважине. Эти данные переносятся на карту: делается выкопировка карты – схема на которой показано положение и номера скважин, абс. отм. уровней грунтовых вод в скважинах, положение реки. Далее при помощи метода линейной интерполяции строятся изолинии (гидроизогипсы), которые закономерно при наличии гидравлической связи с рекой будут связаны с ее уровнем. Техника построения изолиний методом интерполяции известна студентам по курсам «Геологии», «геоморфологии», «Топографии».

*Определение направления движения подземных вод* производится по трем точкам, расположенным в углах равностороннего треугольника (рис.), при отсутствии у них напора — по карте гидроизогипс, при наличии напора — по карте пьезоизогипс (гидроизопьез).

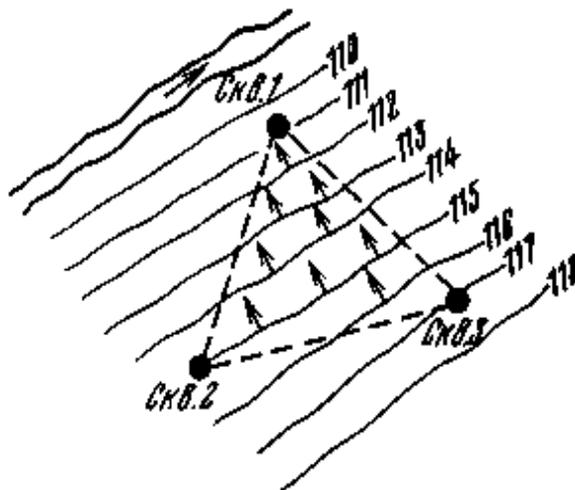


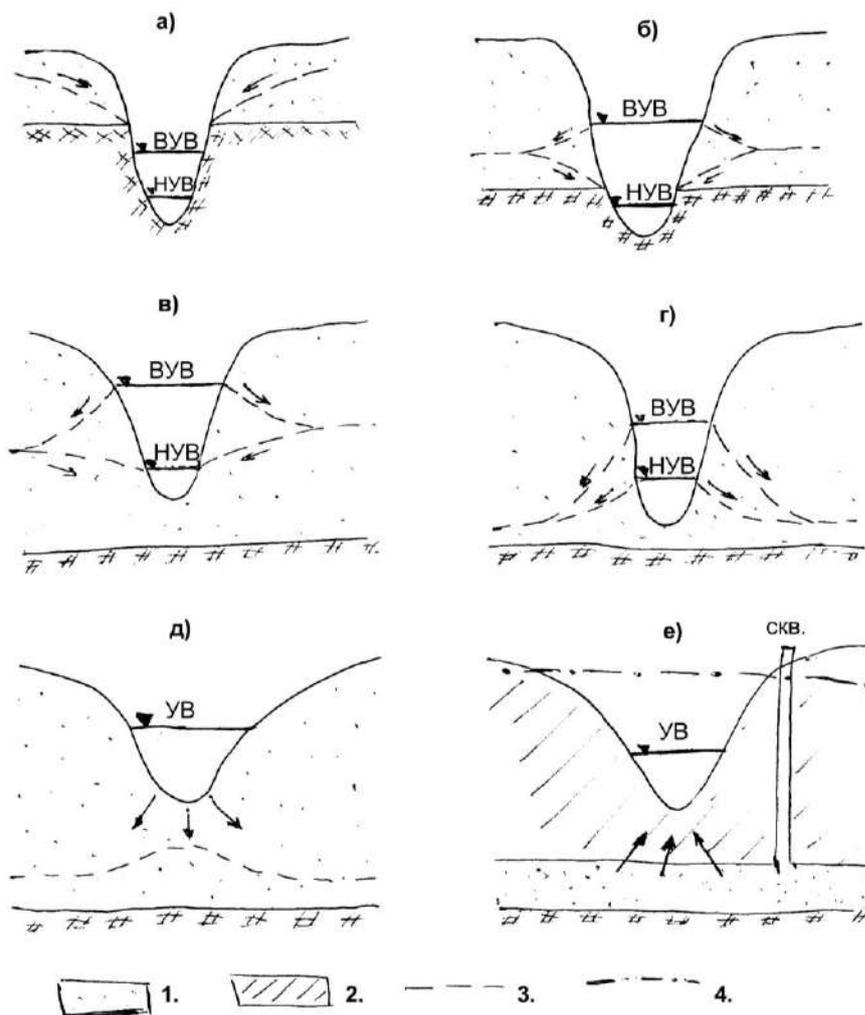
Рис. Схема определения направления движения подземных вод

*Напорный (гидравлический) градиент* определяется по формуле:  $I = \Delta h / \Delta l$ .

*Взаимодействие подземных и поверхностных вод* осуществляется в результате обмена всех видов подземных вод с водами океанов, морей, озер, болот, рек и других водных объектов. Разгружаясь в них, подземные в конечном итоге попадают в океаны, атмосферу и участвуют в глобальном круговороте воды, а другая их часть – во внутриматериковом влагообороте. Большая доля подземных вод дренируется реками и сбрасывается в океаны и внутренние моря, меньшая выклинивается в борта котловин озер, морей, океанов и практически не участвует в питании горных ледников.

Характер связи речных и подземных вод различен и зависит от условий залегания водоносных пластов, глубины вреза русел, долин в толщу пород, плотности гидрографической

сети и положения мест выхода подземных вод по отношению к уровню воды в реках. Последнее определяет наличие или отсутствие гидравлической связи между речными и подземными водами. Аналогичный характер связи с подземными водами наблюдается на озерах, болотах. *Гидравлическая связь отсутствует*, когда выход подземных вод находится выше уровня воды в реке и последний не оказывает влияния на режим подземных вод (см. рис. а).



Различные случаи соотношения грунтовых и речных вод: 1 – водопроницаемый слой; 2 – водоупорный слой; 3 – уровень грунтовых вод; 4 - пьезометрический уровень; УВ – уровень воды, ВУВ и НУВ – высокий и низкий уровни; скв. – скважина.

а – гидравлическая связь отсутствует;

б, в – гидравлическая связь существует в половодье или паводок и отсутствует в межень;

г, д – гидравлическая связь существует постоянно (подземные воды пополняются из рек);

е – гидравлическая связь существует постоянно (реки питаются подземными водами).

*Гидравлическая связь существует*, когда выход подземных вод находится, наоборот, ниже уровня речных вод, колебания которого передаются подземным водам. При этом возможны следующие варианты взаимодействия подземных и речных вод. 1. Отсутствие гидравлической связи в межень и ее возникновение в период прохождения высоких половодий и паводков (б, в). В это время речные воды поступают в подземные горизонты, увеличивая запасы подземных вод в прибрежной области. 2. Запасы подземных вод пополняются постоянно (г, д). Такой вариант взаимодействия чаще всего наблюдается в засушливых и карстовых областях. 3. В случае питания реки из напорного водоносного горизонта гидравлическая связь действует постоянно. В этом случае подземные воды поступают в реку по тектоническим разломам, трещинам или путем фильтрации, происходящей под напором через пласты водопроницаемых пород, воды которых дренируются рекой (е).

*Варианты выполнения задания:* Студенты, знакомые с пакетами обработки данных «Surfer», «Grapher», могут выполнить задание с их помощью. Также возможно на этой основе построение карты гидроизобат – линий равных глубин залегания зеркала грунтовых вод. Для построения карты гидроизобат необходимо вынести плановое положение скважин на отдельный листок кальки, подписать к ним глубины УГВ (данные как условие задачи) и далее построить изолинии. Сечение гидроизобат 1 м. На карте гидроизобат условными знаками показать участки, где глубина залегания зеркала грунтовых вод менее двух метров (где возможно внутригрунтовое испарение влаги и в случае повышенной минерализации ПВ – засоление почв), а также заболоченные участки (т.е. глубина залегания близка к 0 м).

Задание рассчитано на 2 часа.

### Практическая работа 3. «Построение карты гидроизопьез, определение областей самоизлива скважин (колодцев)»

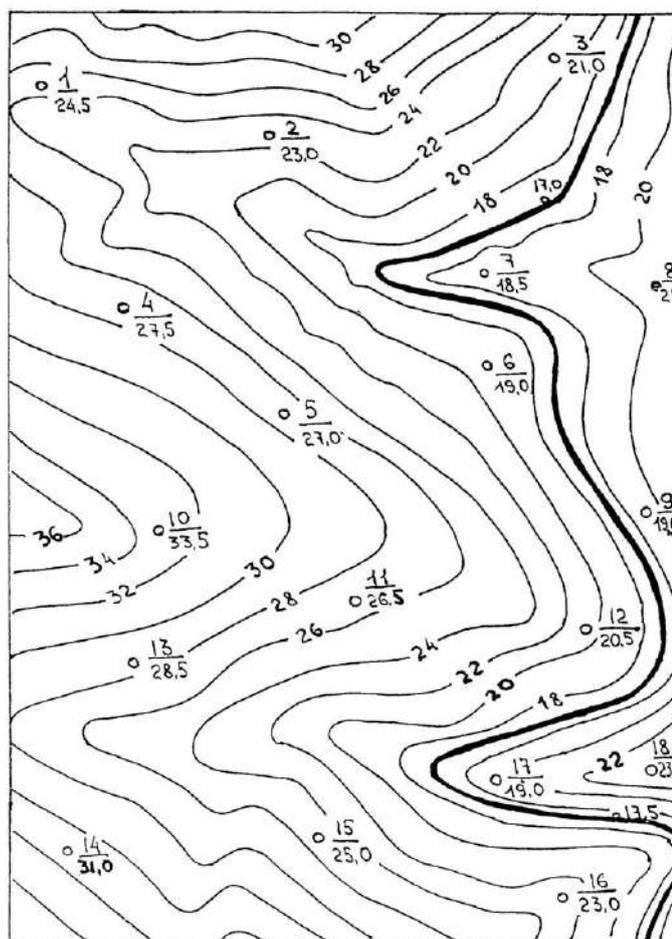
#### План занятия:

4. Повторение особенностей залегания и динамики напорных вод.
5. Объяснение алгоритма выполнения задания
6. Выполнение работы

#### Задание.

На основе карты фактического материала и данных таблицы построить карту гидроизопьез (масштаб 1: 100000; сечение изопьез – 1м). Выделить на карте гидроизопьез области возможного самоизлива скважин (колодцев).

Карта фактического материала



Масштаб 1: 100000

Горизонталы проведены через 2 м

Номер колодца	Абсолютная отметка устья колодца, м	Глубина появления воды в колодце, м	Абсолютная отметка уровня появления воды, м	Величина напора, м	Абсолютная отметка пьезометрического уровня, м
А	Б	В	Г	Д	Е
1.		14,0		13,5	
2.		15,0		15,5	
3.		16,5		17,5	
4.		15,5		12,5	
5.		16,0		15,0	
6.		12,0		16,0	
7.		15,5		19,0	
8.		16,0		18,0	
9.		15,5		19,5	
10.		20,0		15,5	
11.		15,5		15,0	
12.		15,5		17,0	
13.		18,0		17,5	
14.		22,0		20,0	
15.		15,0		14,5	
16.		14,0		14,0	
17.		17,0		21,5	
18.		19,0		20,5	

Дается как условие задачи

**Указания к выполнению работы.** Для представления об изменении пьезометрического уровня по площади строятся специальные **карты гидроизопьез (изопьез)** — линий, соединяющих точки с одинаковыми абсолютными отметками пьезометрического уровня, установленного по ряду скважин. Там, где пьезометрический уровень располагается выше поверхности Земли, напорные воды **самоизливаются** или фонтанируют из буровых скважин. Величину **напора** (расстояние по вертикали от водоупорной кровли водоносного горизонта до пьезометрического уровня) обозначают в метрах.

Вначале производится расчет абс. отм. пьезометрического уровня воды. Для этого студенты вычерчивают таблицу по форме, представленной выше. Исходные данные даются студентам по графам А, В, Д. Графу Б студенты заполняют самостоятельно перенося сведения с карты. Зная абсолютную отметку устья скважины (колодца) и глубину появления воды в колодце по их разности находят абсолютную отметку уровня появления воды (графа Г). Далее к значению абсолютной отметки уровня появления воды прибавляется величина напора. Полученное в сумме значение является абс. отметкой пьезометрического уровня, которое заносится в графу Е.

Для построения карты гидроизопьез необходимо вынести плановое положение скважин на отдельный листок кальки, подписать к ним значения абсолютной отметки пьезометрического уровня и далее построить изолинии. По таблице определить скважины, где возможен самоизлив (если значение в графе Е больше, чем в графе Б). Эти скважины локализируются на определенном участке карты, который нужно выделить как область самоизлива.

*Варианты выполнения задания:* Студенты, знакомые с пакетами обработки данных «Surfer», «Grapher», могут выполнить задание с их помощью.

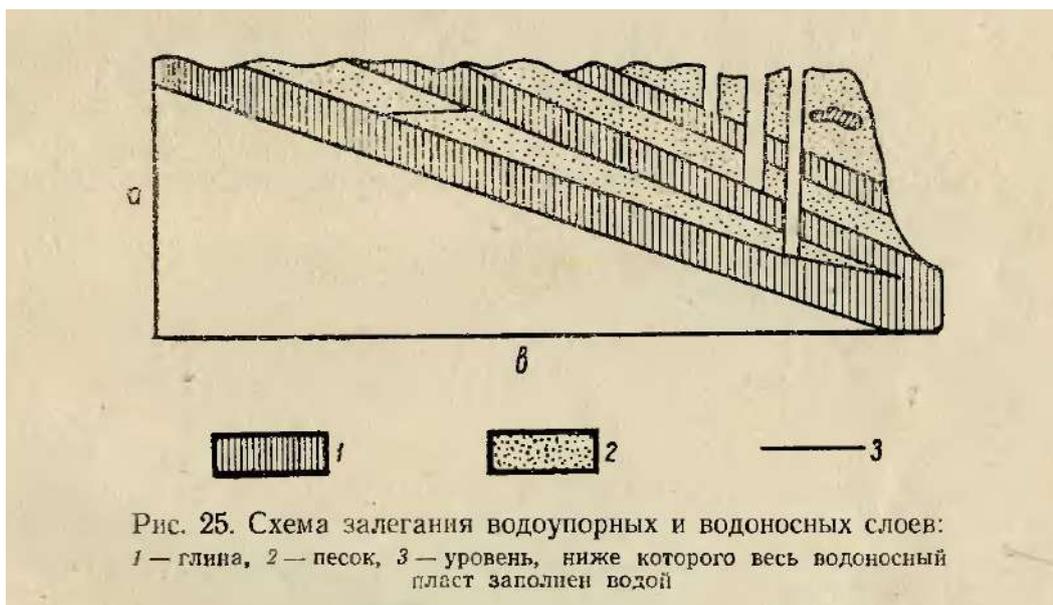
Задание рассчитано на 2 часа.

**Практическая работа 4.** «Типы подземных вод по условиям залегания. Динамика подземных вод»

**Задание 1.** Срисовать в тетрадь схему залегания водоупорных и водопроницаемых пород (рис. ). Пользуясь условными знаками, нанести области распространения различных типов подземных вод: верховодки, грунтовых, межпластовых безнапорных и межпластовых напорных. Отметить уровень воды в колодцах.

Примечание: при срисовывании чертежа необходима точность. Она достигается сохранением отношения стороны «а» чертежа к стороне «в» как 1:4 и углах наклона водоносных и водоупорных слоев около 15-18°.

**Задание 2.** Определить скорость движения грунтовых вод, если уклон водоносного пласта (I) равен 0,0025, а коэффициент фильтрации равен 0,5 см/сек (K).



**Задание 3.** Определить, в каком грунте протекают подземные воды, если скорость движения этих вод составляет 0,5 м/сут, при уклоне водоносного пласта 0,003. При решении задачи можно воспользоваться таблицей.

Таблица — Средние значения коэффициента фильтрации для разных грунтов

Наименование грунта	Средние значения коэффициента фильтрации, см/сек
Песок чистый	0,01-1
Песок глинистый	0,005-0,01
Супесь	0,001-0,005
Суглинок	0,00005-0,001

**Задание 4.** Определить скорость движения грунтовых вод, если разница между уровнями стояния воды в грунте на конечных точках водоносного пласта равна 5 м, длина подземного потока 10 км, коэффициент фильтрации равен 0,5 см/сек.

**Задание 5.** Построить график колебания уровня грунтовых вод в пункте А, расположенном в умеренной зоне, используя данные таблицы. Дать письменный анализ графика.

Таблица — Глубина залегания грунтовых вод в течение года

Месяцы	Глубина, м	Месяцы	Глубина, м	Месяцы	Глубина, м
I	2,8	V	0,0	IX	1,3

II	3,0	VI	0,5	X	1,5
III	3,0	VII	0,6	XI	2,5
IV	2,7	VIII	0,9	XII	2,7

**Задание 6.** Определить дебит источника то треугольному водосливу, если высота напора составляет 0,25 м. Дебит источников по треугольному водосливу (рис. ) определяется по формуле

$$Q=1,4 \cdot h^2 \cdot h^{1/2}$$

где Q – дебит источника, м<sup>3</sup>/сек; h – высота напора.

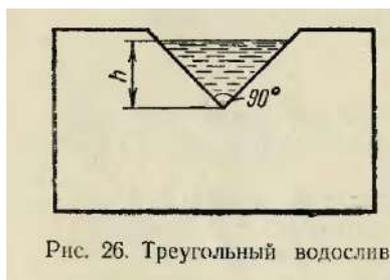


Рис. 26. Треугольный водослив

**Задание 7.** Определить суточный дебит срубового колодца квадратного сечения со сторонами в 1,5 м, если известно, что при откачке водопонижение достигло 1,2 м, а статический уровень восстановился за 20 мин.

**Задание 8.** Определить суточный дебит бетонного колодца, имеющего форму цилиндрической трубы диаметром в 2 м, если при откачке водопонижение достигло 1,5 м, а восстановление статического уровня произошло через 30 мин. Объем воды, поступающий на восстановление статического уровня в цилиндрических колодцах, определяется по формуле

$$V=\pi r^2 h,$$

где V – объем воды;

r – радиус колодца;

h – высота слоя воды, откаченного из колодца.

**Задание 9.** Рассчитать, какое количество людей может обеспечить водой бетонный цилиндрический колодец диаметром в 2,5 м, если при откачке водопонижение достигло 3 м, на восстановление статического уровня произошло через 20 мин. Ежедневная потребность сельского жителя в воде на хозяйственно-питьевые нужды составляет 40 л.

Задание рассчитано на 2 часа.

### **Практическая работа 5. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛЕДНИКОВ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ. ТИПЫ ЛЕДНИКОВ. РОЛЬ ЛЕДНИКОВ В ПИТАНИИ И РЕЖИМЕ РЕК**

Цель: Показать особенности распространения ледников на земном шаре. Рассмотреть основные типы ледников и их роль в питании и режиме рек.

ОБОРУДОВАНИЕ: учебные пособия по гидрологии, атлас России, атлас мира, мультимедиа-проектор.

Основные понятия: ледник, хионосфера, оледенение, покровные ледники, горные ледники, ледниковые купола, ледниковые щиты, выводные ледники, шельфовые ледники, ледники вершин, долинные ледники, ледниковый коэффициент, режим ледника.

Контрольные вопросы:

1. Понятие о снеговой линии, как области с положительным балансом снега.
2. Формирование ледника. Лавины.
3. Айсберги: образование, распространение, значение для человека.
4. Питание и абляция ледников.
5. Катастрофические явления природы ледникового происхождения.

Задания:

Задание 1. Выполните анализ таблицы «Крупнейшие регионы современного оледенения земного шара». Покажите на контурной карте мира условными знаками районы распространения современных ледников (табл.). Выделите причины формирования регионов современного оледенения.

Таблица - Крупнейшие регионы современного оледенения земного шара (Михайлов, 2008)

Район	Площадь ледников, км <sup>2</sup>	Район	Площадь ледников, км <sup>2</sup>
<b>Арктика – 2 083 438</b>		<b>Африка – 23</b>	
Гренландия	1 802 600	Горы Кения, Килиманджаро, Рувензори	23
Канадский архипелаг	155 000	<b>Азия – 114 147</b>	
Шпицберген	58 000	Кавказ	1 800
Ян-Майен	117	Сибирь (Таймыр, Становое нагорье, Верхоянский хребет, хребет Черского)	477
Исландия	11 785	Корякское нагорье	180
Новая Земля	23 900	Камчатка	866
Земля Франца-Иосифа	14 360	Алтай и Саяны	914
Северная Земля	16 908	Иран и Малая Азия	100
Прочие острова Арктики	768	Тянь-Шань и Памир	20 375
<b>Европа – 8 655</b>		Гиндукуш, Каракорум, Гималаи	57 285
Пиренеи	52 000	Тибетское нагорье	32 150
Альпы	3 600	<b>Океания – 1 015</b>	
Скандинавия	5 000	Новая Гвинея	15
Урал	25	Новая Зеландия	1 000
<b>Северная Америка – 67 661</b>		<b>Антарктика – 13 204 000</b>	
Аляска	52 000	Антарктида	13 200 000
Континентальная Канада	15 000	Острова	4 000
США и Мексика	661	<b>Общая площадь оледенения земного шара</b>	<b>15 503 939</b>
<b>Южная Америка – 25 000</b>			

Задание 2. Постройте столбиковые диаграммы размеров оледенения материков в современную эпоху и в период максимального оледенения. Сравните, во сколько раз уменьшились размеры оледенений материков (табл.).

Таблица - Размеры оледенения Земли

Область оледенения	Максимальное оледенение, км <sup>2</sup>	Современное оледенение, км <sup>2</sup>	Область оледенения	Максимальное оледенение, км <sup>2</sup>	Современное оледенение, км <sup>2</sup>
Северная Америка	17 895 000	67 661	Африка	515	23
Европа	6 349 890	8 655	Австралия и Новая Зеландия	66 500	1 015
Азия	7 714 315	114 147	Антарктида	13 210 000	13 204 000
Южная Америка	940 000	25 000			

Задание 3. Покажите на контурной карте мира условными обозначениями типы ледников: покровные и горные.

Современное оледенение России (Долгушин, Осипова, 1989)

Район	Количество ледников	Площадь оледенения, км <sup>2</sup>	Запас воды, км <sup>3</sup>
Новая Земля	-	23645,0	8100
Земля Франца-Иосифа	995	13735,0	2100
Северная Земля	287	18325,5	4700
Острова Де-Лонга	15	80,6	10
Остров Врангеля	101	3,5	-
Другие острова	2	336,2	48,6
<b>Всего по арктическим островам</b>	<b>1400</b>	<b>56125,8</b>	<b>14958,6</b>
Горы Бырранга	96	30,5	2,9
Чукотское нагорье, хребет Пэкульней	11	3,0	-
Урал	143	28,7	0,7
Хибины	4	0,1	-
Плато Путорана	22	2,5	-
Хребет Орулган	74	18,4	0,7
Хараулахские горы	-	3,0	-
Хребет Черского	372	155,3	10,0
Хребет Сунтар-Хаяга	208	201,6	12,0
Корякское нагорье	1335	291,7	7,5
Камчатка	405	874,1	49,0
Алтай	1499	910,0	39,0
Кузнецкий Алатау	91	6,8	0,2
Саяны	107	34,1	0,8
Хребет Кодар	30	18,8	0,6
Большой Кавказ	1498	993,6	52,2
<b>Всего по горным районам</b>	<b>5895</b>	<b>3572,2</b>	<b>175,6</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>7295</b>	<b>59698,0</b>	<b>15134,2</b>

Задание 4. Дайте характеристику зонам ледообразования, отличающихся характером таяния ежегодного снега, степени водоотдачи и вида ледообразования.

Задание рассчитано на 2 часа.

### Практическая работа 6. Морфометрические характеристики реки и ее бассейна.

План проведения занятия.

1. Построить гидрографическую схему реки.
2. Изучить бассейн реки и определить морфометрические характеристики.

Вопросы и задания.

1. Из учебников, лекций и справочников выписать определения и расчетные формулы гидрографических характеристик реки:

- водораздельная линия;
- площадь бассейна;
- длина главной реки и ее притоков;
- густота речной сети;
- коэффициент извилистости главной реки.

2. Из таблицы «Основные сведения о реках, каналах и других водостоках» справочника «Гидрологическая изученность» выписать для реки (по выбору) данные о длине водотоков, их площадях водосборов и расстояний от устьев главной реки до устьев притоков 1-го порядка. Все данные свести в таблицу по форме таблицы.

Морфометрические характеристики реки Леда (пример)

№ п/п	Название водотока	Куда впадает	С какого берега	Расстояние от устья, км	Длина водотока, км
1	Бевер	Леда	Лев.	2,10	5,50

2	Глан	Бевер	Прав.	3,65	0,88
3	Ауэ	Леда	Лев.	3,60	1,50
4	Зост	Леда	Прав.	4,35	0,75
5	Сютте	Леда	Лев.	8,85	2,75
6	Эмс	Сютте	Прав.	0,65	0,75

3. По данным полученной таблицы построить гидрографическую схему реки

4. С помощью расчетных формул получить для выбранной реки коэффициент извилистости главной реки и густоту речной сети.

Указания к выполнению работы

Водораздельная линия определяется как линия раздела всех притоков главной реки с притоками соседней реки. Ее местоположение на карте определяют, сообразуя с рельефом местности, по прилегающим высотам и наиболее высоким отметкам. Площадь бассейна - это часть земной поверхности, с которой река получает воду. Она ограничена водораздельной линией и определяется по карте с помощью палетки или планиметра. Длина главной реки, а также длины притоков, определяются по картам двукратным измерением при помощи измерителя с постоянным раствором ножек. Рекомендуемый раствор ножек измерителя: 1-2 мм, в зависимости от извилистости реки. Измерения начинают от устья реки до первого притока, затем от первого притока до второго и т.д. Результаты вычислений заносят в таблицу «Основные сведения о реках, каналах и других водотоках» справочника «Гидрологическая изученность». При этом длина главной реки получается как суммарная величина из длин отрезков - расстояний от устья до первого и т.д. притоков до истока. Измерения повторяют в обратном направлении, а длину определяют из двух измерений. Извилистость реки характеризуется коэффициентом извилистости (К), который определяется как отношение длины главной реки к длине прямой линии, соединяющей устье и исток реки

Густота речной сети характеризуется отношением протяженности всех рек, находящихся в бассейне данной реки, к площади бассейна 8, Гидрографическая схема главной реки и ее притоков 1-го порядка строится на листе миллиметровой бумаги форматом 210x290 мм тушью. На схеме главная река изображается прямой линией, соответствующей в масштабе длине реки. Стрелкой обозначается направление течения реки, конечные точки - словами «исток» и «устье». От устья на соответствующем расстоянии (в масштабе) откладывается точка впадения в нее первого притока. В зависимости от того, слева или справа впадает этот приток в главную реку, соответственно слева или справа проводится прямая линия, равная по длине первому притоку (в масштабе) и под углом 30 - 45° к линии главной реки. Аналогично откладываются все остальные притоки. На главной реке и на каждом притоке проставляются их название и длина в километрах. Масштаб выбирается произвольно.

Задание рассчитано на 4 часа.

**Практическая работа 7.** Анализ водного режима реки. Гидрограф стока и его генетический анализ (по типам питания)

План проведения занятия.

1. Выписать данные по ежедневным расходам выбранной реки.

2. Построить график ежедневных расходов.

3. Расчленить гидрограф по типам питания реки.

4. Посчитать процентное соотношение типов и определить тип питания данной реки.

Вопросы и задания.

Задание 1. Выписать из «Гидрологического ежегодника» данные о ежедневных расходах воды реки (на выбор) за отдельный год по форме таблицы 2.

Задание 2. По данным полученной таблицы построить график ежедневных расходов воды - гидрограф стока.

Задание 3. Привести расчленение гидрографа по типам питания, выделив снеговое, дождевое и подземное питание.

Задание 4. Определить величину типа питания в процентах от годового стока, а также преимущественный тип питания.

Задание 5. Составить краткую климатическую характеристику района расположения реки и окружающей местности.

Задание 6. Составить текстовой гидрологический анализ расхода воды в реке и распределения различных типов питания по сезонам года.

Задание рассчитано на 4 часа.

### **Практическая работа 8. Скоростное поле потока.**

План проведения занятия.

1. Построить план поперечного сечения реки.
2. Нанести отметки измеренных скоростей.
3. Провести изотахи (линии равных скоростей)
4. Построить эпюры скоростей.

Вопросы и задания.

1. Пользуясь таблицей из методических указаний к лабораторным работам, построить план поперечного сечения реки, для этого выписать из приложения (таблицы 1-4) на выбор один из вариантов «Ведомости измеренных скоростей течения в живом сечении реки».

2. Подписать измеренные скорости на скоростных вертикалях.

4. Методом экстраполяции провести линии равных скоростей (изотахи).

5. Построить графики вертикального распределения скоростей (эпюры) для всех скоростных вертикалей.

Указания к выполнению работы

Промерные вертикали, на которых производится измерение скоростей потока, называют скоростными вертикалями. Их нумерация осуществляется отдельно римскими цифрами (табл. 3) и в графах 4-8 проставляются измеренные значения скоростей течения. На скоростных вертикалях в масштабе наносят значения измеренных скоростей течения на глубинах замеров соответственно. Для построения изотак (линии равного значения скоростей течения) на рисунок с профилем дна речного русла в масштабе наносят измеренные значения скоростей на глубинах. При этом скоростные вертикали, пронумерованные римскими цифрами, обозначают флажками. По значению скоростей проводят изотахи способом интерполяции: определяют сечение изотак и соединяют точки равных скоростей плавными кривыми. Общее количество изотак может быть от 6 до 15. Если взять сечение изотак, равное 0,1 м/с, то общее их количество будет равно 12; если 0,2 м/с, то изотак будет 6 и т. д. В теплый период года изотахи выходят на линию поверхности воды. В таком случае точки выхода изотак целесообразно определять интерполяцией между поверхностными скоростями. Аналогично следует определить выход изотак в линию дна или положение их в прибрежной зоне, но интерполяцию выполняют между придонными скоростями и нулевыми скоростями у уреза. Эпюры скоростей строятся на скоростных вертикалях последовательно. По вертикали, в масштабе, соответствующем масштабу распределения скоростей (построения изотак), откладывают общую глубину первой вертикали и на всех глубинах последовательно отмечают точки измерения скоростей потока. Из этих точек вправо проводят прямые горизонтальные линии, длина которых (в мм) должна соответствовать в масштабе измеренному значению скорости потока в этих точках. Верхней линией обозначают поверхность, нижней - дно. Концы прямых линий соединяют плавной кривой и получают эпюры скоростей на каждой скоростной вертикали. При выполнении этой работы целесообразно в качестве общей линии отсчета глубин провести линию поверхности реки как общую линию для построения эпюр на всех скоростных вертикалях.

Задание рассчитано на 2 часа.

### Практическая работа 9. «Распределение температуры по вертикали в озере»

#### Задание:

1. По данным таблиц (по вариантам) построить графики распределения температуры воды по вертикали для периодов гомотермии, прямой и обратной стратификации.
2. На графиках горизонтальными линиями ограничить эпилимнион и металимнион (слой температурного скачка), гиполимнион.
3. Письменно объяснить в виде пояснительной записки, в какие сезоны и почему в озерах умеренной зоны возникают прямая и обратная стратификация и гомотермия, условия их появления.

Задание рассчитано на 2 часа.

### Практическая работа №10.. Морфометрические характеристики озера

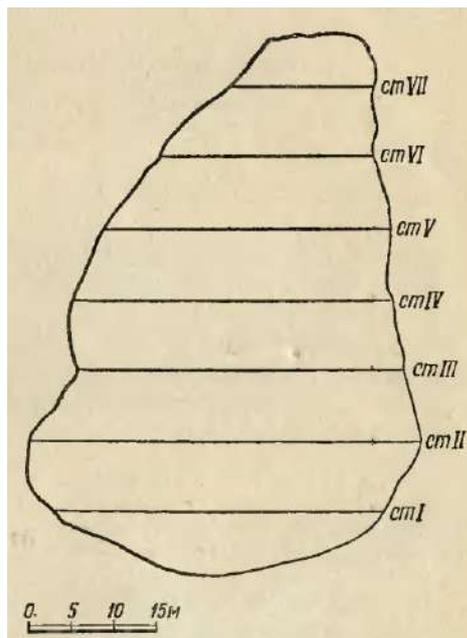
**Задание 1.** Определить площадь озера, его длину, наибольшую и среднюю ширину.

*Длина озера* определяется как расстояние между наиболее удаленными друг от друга точками озера. *Максимальная ширина озера* — наибольшее расстояние между противоположными берегами в направлении, перпендикулярном длине. *Средняя ширина озера* определяется как отношение площади к его длине.

**Задание 2.** Построить карту изобат озера, используя данные промеров глубины по створам.

Для построения карты изобат необходимо скопировать план озера и увеличить его в три раза. Промеры по створам велись с той стороны, где на чертеже стоит номер створа.

Изобаты провести через 0,5 м.



Данные промеров глубины озера по створам

Створ 1		Створ 2		Створ 3		Створ 4		Створ 5		Створ 6		Створ 7	
Расстояние от берега, м	Глубина, м												
3	0,96	3	0,64	3	0,65	3	0,90	3	1,05	3	1,48	3	1,35
6	2,37	6	0,87	6	0,98	6	1,35	6	1,35	6	2,33	6	1,82
9	3,35	9	1,83	9	1,43	9	2,10	9	2,10	9	2,40	9	2,08
12	3,84	12	2,38	12	2,00	12	2,50	12	2,55	12	2,35	12	1,60

15	3,65	15	3,35	15	2,98	15	2,80	15	2,73	15	2,20	15	1,35
18	3,76	18	3,50	18	3,15	18	2,65	18	2,81	18	1,80	18	0,00
21	3,73	21	3,43	21	3,18	21	2,50	21	2,55	21	0,95		
24	3,64	24	3,35	24	3,10	24	2,45	24	2,40	24	0,43		
27	3,30	27	3,35	27	2,90	27	2,10	27	2,15	28	0,00		
30	3,25	30	3,17	30	2,78	30	1,80	30	0,84				
33	2,83	33	3,00	33	2,30	33	1,44	33	0,41				
36	1,40	36	2,80	36	1,45	36	0,90	37	0,00				
39	1,35	39	2,60	39	1,10	38	0,00						
42	0,00	42	2,55	42	0,00								
		45	2,35										
		48	1,22										
		50	0,00										

Задание рассчитано на 4 часа.

### Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к тестированию и индивидуальным практическим работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Примерные вопросы для устного опроса и при проверке практических работ:

- Какую роль играет в атмосфере озон?
- Какую роль играет в атмосфере углекислый газ?
- Какой воздух имеет большую плотность – сухой или влажный – при одинаковых значениях давления и температуры?
  - В каком воздухе давление быстрее убывает с высотой – в теплом или холодном?
  - Каков состав и как изменяется температура воздуха в тропосфере?
  - Каков состав и как изменяется температура воздуха в стратосфере?
  - В каких свойствах тропосферы проявляется непосредственное влияние на неё земной поверхности?
    - Каковы особенности стратосферы, мезосферы, ионосферы?
    - Каково горизонтальное расчленение атмосферы?
    - Что такое солнечная постоянная?
    - Что такое коэффициент прозрачности? Каков он для различных воздушных масс?
    - Что такое идеальная атмосфера?
    - Каково происхождение рассеянной радиации и какие факторы влияют на её величину?
    - Какую приблизительно долю (в %) составляет рассеянная радиация в общем годовом итоге прихода тепла солнечной радиации на земную поверхность в северных и южных районах РФ?
      - Как определяется суммарная солнечная радиация? От чего зависит её состав?
      - Что такое встречное излучение атмосферы и эффективное излучение земной поверхности? Чем отличаются эти виды излучения от солнечной радиации?
      - При какой погоде эффективное излучение больше – при безоблачной или пасмурной?

- Какова отражательная способность (альбедо) почв, воды, растительности, снежного покрова?
- Что называют радиационным балансом земной поверхности?
- Что такое тепловой баланс?
- Каков суточный и годовой ход температуры на поверхности почвы и как он изменяется с глубиной?
  - За счет каких процессов в основном происходит передача тепла в атмосферу?
  - От каких факторов зависит амплитуда суточных колебаний температуры воздуха?
  - Какие воздушные массы называются «теплыми», «холодными»?
  - В чем заключается основное условие возникновения струйной конвекции внутри воздушных масс? Какой формулой выражается вертикальное ускорение конвективных струй?
  - Что называется «геометрическим» вертикальным градиентом температуры?
  - Что называется сухоадиабатическим вертикальным градиентом температуры и каково его численное значение?
  - Что называется влажно адиабатическим градиентом и почему он меньше, чем сухоадиабатический?
  - Что называется температурной инверсией и изотермией?
  - Каковы условия вертикального равновесия в атмосфере?
  - Что называется уровнем конвекции? Как он находится?
  - Каково географическое распределение температуры воздуха у поверхности земли в январе и июле?
  - Что называется термическим экватором?
  - Что такое вечная мерзлота и где она наблюдается?
  - Каковы типы годового хода температуры воздуха?
  - Что такое насыщающий водяной пар и как изменяется упругость насыщения с ростом температуры?
  - Каков характер суточного и годового хода упругости водяного пара ( $e$ ) и относительной влажности?
    - От чего зависит скорость испарения в естественных условиях?
    - В чем заключается влияние растительности на влажность воздуха?
    - Чем отличается испарение от испаряемости?
    - Что такое роса, иней, изморозь, гололед и при каких условиях они образуются?
    - Какова роль ядер конденсации в атмосфере?
    - Как классифицируются туманы по условиям образования?
    - С какими основными уровнями в атмосфере связано строение облаков?
    - Какие процессы приводят к образованию облаков?
    - Как образуются облака конвекции?
    - При каких условиях образуются волнистообразные облака?
    - Как образуются слоистообразные облака?
    - Какова роль инверсионных слоёв в образовании облаков?
    - Какая облачная система связана с теплым фронтом?
    - Какая облачная система связана с холодным фронтом?
    - Какова международная классификация облаков?
    - Какие формы облаков наблюдаются внутри теплых и внутри холодных воздушных масс? Какие процессы приводят к их образованию?
    - Каков суточный и годовой ход количества облаков?
    - Что такое облачность? Как она определяется?
    - Что понимается под характером выпадения осадков? Чем различаются ливневые, обложные и морозящие осадки?
    - В каком случае из облака могут выпасть осадки?

- Как происходит укрупнение облачных элементов, необходимое для выпадения осадков?
- Каковы генетические типы осадков?
- Почему в умеренных широтах максимум осадков над океанами бывает зимой, а в глубине материков летом?
- Почему в субтропических широтах годовые суммы осадков меньше, чем в умеренных широтах?
- Какие процессы приводят к образованию осадков в тропических широтах, в умеренных широтах?
- Каковы типы годового хода осадков?
- Какие виды осадков наблюдаются внутри теплых и холодных воздушных масс?
- Дать определение гидросферы.
- Гидрология как наука, ее предмет и основная задача.
- Классификация водных объектов Земли.
- Описать основные методы гидрологических исследований
- Какие правовые документы регламентируют водопользование? 3. какие отрасли хозяйства являются водопотребителями, а какие – водопользователями? Привести примеры.
- Задание: заполнить таблицу: Самые главные аномалии воды.

Физическая характеристика (например $t$ плавления)	«Аномалия» очень высокая	Значения для природы

- Нарисовать диаграмму агрегатных состояний, прокомментировать.
- Нарисовать график Хелланда-Хансена, прокомментировать
- Перечислить виды питания рек.
- В чем суть классификации рек по типам питания Воейкова?
- Написать уравнение водного баланса для бассейна реки.
- Что такое коэффициент стока?
- Дать определение водного режима рек.
- Что такое речной сток?
- Что такое расход воды? написать формулу.
- Написать формулы Шези и Маннинга.
- Как наносы перемещаются в реке?
- Назвать основные виды русловых деформаций.
- Как делятся реки по минерализации их вод (классификация Алекина)?
- Что такое устьевая область реки?
- Дать определение дельты.
- Как хозяйственная деятельность человека влияет на речные системы? Привести примеры.
- Назвать основные факторы, определившие экологическую катастрофу Аральского моря.
- Перечислить типы озер по происхождению котловин.
- Назвать морфометрические показатели озера.
- Написать уравнение водного баланса озера.
- Перечислить причины колебаний уровня воды в озерах.
- Нарисовать схему водохранилища.
- Сравнить водные массы озер и водохранилищ.
- Что такое болото? дать узкое и широкое определение.
- Описать сходства и различия верховых и низинных болот.
- Перечислить основные формы движения воды в болотах.

- Назвать методы определения солености.
- Как плотность морской воды зависит от температуры, солености и давления?
- Описать оптические и акустические свойства морской воды.
- Назвать элементы приливной волны.
- Нарисовать спираль Экмана.
- Перечислить причины изменения уровня Мирового океана.
- Перечислить основные проблемы рационального использования водных объектов суши.
- Какие мероприятия разработаны для охраны вод?
- Перечислить водохозяйственное и экологические проблемы.
- Объяснить роль гидрологии в решении экологических проблем современного общества.
- Описать перспективы развития гидрологии.

### Самостоятельная работа.

В структуре самостоятельной работы предусмотрены: изучение учебной и научной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям, проверочным работам, подготовка докладов и презентаций к семинарам и круглому столу, подготовка к зачету.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики научных исследований, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

Тематика самостоятельных работ:

Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
Тема 1. Гидрология как наука, ее предмет, задачи, структура, связь с другими науками.	История гидрологии – тема по выбору студента: Античные достижения гидротехники. Древнейшие водохранилища мира. Представления древних греков о свойствах и происхождении воды. История водоохранной деятельности.
Тема 2. Химические и физические свойства природных вод. Физические основы гидрологических процессов.	Свойства воды, которые делают ее уникальной среди других веществ (аномалии воды). Акустика океана.
Тема 4. Гидрология подземных вод	Практическое значение и охрана подземных вод. Минеральные воды. Их происхождение и распределение. Самые большие карстовые пещеры мира. Самые удивительные гейзеры.
Тема 5. Гидрология рек.	Великие реки мира.

	<p>Реки Сибири.  Реки Дальнего Востока.  Самые большие реки бессточной области Евразии.  Реки моего родного края.  Географические особенности дельты Волги.  Хозяйственное значение рек (на примере Калининградской области).  Значение рек в истории человеческой цивилизации.</p>
Тема 6-7. Гидрология озер и водохранилищ. Гидрология болот	<p>Самые удивительные озера мира.  История создания Волжских водохранилищ.  Каспийское море.  Использование озер в народном хозяйстве (на примере России).  Особенности растительности болот разных природных зон.  Болота Западной Сибири.  Болота Мещёрской низменности.  Болота Калининградской области.  Практическое значение болот.</p>

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Гидрология суши» широко используются информационные технологии такие как:

–использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;

–использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));

–использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);

–программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Гидрология суши» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Дистанционное зондирование и цифровая обработка  
изображений»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Белов Николай Сергеевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	7
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	8
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	8
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	10
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	10
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	11
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	13
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	13

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Дистанционное зондирование и цифровая обработка изображений».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Дистанционное зондирование и цифровая обработка изображений» является формирование у студентов целостной системы знаний о современных методах, системах и технологиях получения, обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования для целей экологического мониторинга и рационального природопользования и навыков их практического применения.

#### Задачи дисциплины:

- Изучение тематики, содержания комплексных карт и методов их создания на глобальном, региональном и локальном уровне;
- Овладение существующими методиками картографирования;
- Ознакомление с современным фондом карт;
- Получение практических навыков в составлении карт и в их применении при решении профессиональных задач.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований	ПКС-1.1. Знает и применяет на практике методы и средства планирования и организации исследований в области экологии и природопользования ПКС-1.2. Знает и применяет на практике методы обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования ПКС-1.3. Оформляет результаты научно-исследовательских работ в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> о теоретических основах, умениях и навыках в области использования аппаратно-программных средств ГИС для целей экологии и природопользования. <b>Знает</b> применение на практике методов и средств планирования и организации исследований в области экологии и природопользования. <b>Умеет</b> выполнять на практике методы обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования. <b>Владеет</b> навыками оформления результатов научно-исследовательских работ в области экологии и природопользования.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Дистанционное зондирование и цифровая обработка изображений» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.05.ДВ.01.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 4-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-1	Методы статистической обработки геоэкологической информации	Дистанционное зондирование и цифровая обработка изображений	Математические основы оценки состояния окружающей среды

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Дистанционное зондирование и цифровая обработка изображений» составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>58,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>54</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	–
Лабораторные работы	36
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	49,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>Зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Основы дистанционного зондирования Земли.	6,75	6	–	12	0,25	–	–	15,75
Раздел 2. Системы дистанционного зондирования Земли.	9,25	6	–	12	0,75	–	–	15
Раздел 3. Обработка и интерпретация данных ДЗЗ.	8,25	6	–	12	3	–	–	19
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/3 ЗЕ</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>49,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы дистанционного зондирования Земли.**

Дистанционные методы зондирования в изучении природной среды  
 Физические основы и природные условия формирования аэрокосмического  
 Изображения  
 Теоретические основы дешифрирования снимков  
 Основные свойства аэрокосмических снимков  
 Съёмочная аппаратура и ее носители

**Раздел 2. Системы дистанционного зондирования Земли.**

Виды дистанционного зондирования и их материалы  
 Технологии и методы дешифрирования аэрокосмических снимков  
 Дистанционные методы зондирования природной среды  
 Дистанционные исследования динамики географических явлений

**Раздел 3. Обработка и интерпретация данных ДЗЗ.**

Дешифрирование ландшафтов, преобразованных человеческой деятельностью  
 Дистанционные методы создания карт

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы практических занятий;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Раздел 1. Основы дистанционного зондирования Земли.	ПКС-1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	аудиторный	Устный опрос
Раздел 2. Системы дистанционного зондирования Земли.	ПКС-1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	аудиторный	Представление результатов практической работы
Раздел 3. Обработка и интерпретация данных ДЗЗ.	ПКС-1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	аудиторный	Представление результатов практической работы

#### **4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практические работы выполняется студентами индивидуально по выбранным темам или в группах (не более 3 человек)
		зачтено/не зачтено	Практическая работа выполняется индивидуально

#### **Практические работы**

Практические работы базируются на тематике лекционных занятий. Из-за большого объёма данных и высоких требований к вычислительной технике в аудитории студенты проходят только алгоритм выполнения задачи на примере под руководством преподавателя. Далее студент выбирает район исследования (территориально никаких ограничений) и повторяет алгоритм в аудитории или дома. Готовые работы демонстрируются преподавателю в аудитории или дистанционно посредством Teams.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Дистанционное зондирование и цифровая обработка изображений» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–на занятиях (демонстрация работ);

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Дистанционное зондирование и цифровая обработка изображений» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами индивидуально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
1	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.	Выполнение ВСЕХ практических работ

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ И. К. Лурье ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геогр. фак.. - 3-е изд., испр.. - Москва: КДУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 424 с. - Лицензия бессрочная  
Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).

### **Дополнительная литература:**

1. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие / В. П. Раклов. — 3-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 215 с. — ISBN 978-5-8291-2987-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/132481>.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Дистанционное зондирование и цифровая обработка изображений» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));

–открытые интернет-источники:

- Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации <http://www.gisa.ru/>;
- GIS-Lab <https://gis-lab.info/>;
- Геодезист.py <https://geodesist.ru/>;
- Learn Arcgis <https://learn-arcgis-ru-learn.org/hub.arcgis.com/>;
- КБ Панорама <https://gisinfo.ru/>;
- MapBasic <https://mapbasic.ru/>.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### **Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

Темы практических работ формируются в рабочей программе дисциплины. Каждый студент выбирает предметную область самостоятельно, в зависимости от своих научных интересов. Практические работы проходят в два этапа. Первый этап – выполнение под руководством преподавателя по шагам типовой работы. Второй этап. Повторение самостоятельно пройденного алгоритма применительно уже к самостоятельно выбранной теме.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практических работ.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Дистанционное зондирование и цифровая обработка изображений» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
- программное обеспечение Adobe Photoshop, Corel Draw, Gimp;
- программное обеспечение ArcGis, QGIS, Autodesk Civil 3D.

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Дистанционное зондирование и цифровая обработка изображений» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Adobe Photoshop, Corel Draw, ArcGis; открытое программное обеспечение Gimp, QGIS. Доступ в сеть Интернет.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Белов Николай Сергеевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	10
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	11
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	12
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	12
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	14
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании» является формирование у студентов знаний о совокупности методов, производственных процессов и программно-технических средств, которые интегрированы с целью сбора, обработки, хранения, распространения, отображения и последующего использования информации в интересах ее пользователей, и практических навыков их применения.

#### Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с особенностями поиска информации в библиотечных базах;
- ознакомить студентов с различными вариантами оформления научно-исследовательских или производственных результатов;
- сформировать у студентов умения быстро подготавливать графическое оформление данных;
- сформировать у студентов навыки написания научных статей;

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы поиска, отбора и обобщения информации, методы системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты для решения поставленной задачи УК-1.3. Использует системный подход для решения поставленных профессиональных задач	<b>Имеет представление</b> о возможностях существующих баз данных, находящихся как в открытом доступе, так и по платной подписке; о теоретических основах, умениях и навыках в области использования аппаратно-программных средств ГИС для целей экологии и природопользования. <b>Знает</b> принципы поиска, отбора и обобщения информации, методы системного подхода для решения профессиональных задач; методы ГИС-картографирования природных ресурсов, их функциональные возможности и особенности применения. <b>Умеет</b> выполнять поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты для решения поставленной задачи; выполнять компоновку и ди-

ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1. Использует современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-5.2. Применяет знания в области цифровой картографии, экологического картографирования, ГИС-технологий, пользуется стандартными программными продуктами для обработки и визуализации экологических данных	зайн карт в ГИС, создавать электронные карты при помощи прикладных ГИС-программ. <b>Владеет</b> навыками использования системного подхода для решения поставленных профессиональных задач; работы с основными профессиональными ГИС-пакетами, программами векторной, растровой графики и ГИС-приложениями для создания общегеографических и тематических карт.
-------	---	--	---

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.06.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 4-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-1	Методы геоэкологических исследований	Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании	Геоэкологический мониторинг
ОПК-5	—		Экологическое картографирование Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-

			исследовательской деятельности))
--	--	--	----------------------------------

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании» составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>48,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>44</b>
в т. числе:	
Лекции	8
Практические занятия	–
Лабораторные работы	36
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	59,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Библиотечные базы данных.	9	1	–	2	0,25	–	–	5,75

2. Цветокоррекция и колористика.	11,25	1	–	2	0,25	–	–	8
3. Табличные формы.	11,25	1	–	2	0,25	–	–	8
4. ГИС пакеты.	16,25	1	–	6	0,25	–	–	9
5. Постерные доклады.	19	1	–	8	1	–	–	9
6. Инфографика.	19	1	–	8	1	–	–	9
7. Структура статьи.	22	2	–	8	1	–	–	11
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/3 ЗЕ</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>59,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>							

### Содержание дисциплины

**1. БИБЛИОТЕЧНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ.**

Сравнительный анализ поисковых систем. Библиотечные онлайн базы данных. Поиск упоминаний. Контент – анализ.

**2. ЦВЕТКОРРЕКЦИЯ И КОЛОРИСТИКА.**

Виды цветовых комбинаций. Использование инерциального мышления при подборе цветов. Плюсы и минусы различных комбинаций.

**3. ТАБЛИЧНЫЕ ФОРМЫ.**

Сравнительные таблицы. Описательные таблицы. Типовые ошибки.

**4. ГИС ПАКЕТЫ.**

Виды и типы пакетов. Способы визуализации. Первое знакомство.

**5. ПОСТЕРНЫЕ ДОКЛАДЫ.**

Структура доклада. Формы и типы представления работ.

**6. ИНФОГРАФИКА.**

Суть инфографики. Способы создания инфографики. Онлайн сервисы по работе с инфографикой.

**7. СТРУКТУРА СТАТЬИ.**

Типы и виды статей. Требования к наполнению.

**3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы практических занятий;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Библиотечные базы данных.	УК-1 ОПК-5	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-5.1.	аудиторный	Представление результатов практической работы
2. Цветокоррекция и колористика.	УК-1 ОПК-5	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-5.1.	аудиторный	Представление результатов практической работы
3. Табличные формы.	УК-1 ОПК-5	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-5.1.	аудиторный	Представление результатов практической работы
4. ГИС пакеты.	УК-1 ОПК-5	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
5. Постерные доклады.	УК-1 ОПК-5	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный рубежный	Представление результатов практической работы Публичная защита

6. Инфографика.	УК-1 ОПК-5	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-5.1.	аудиторный	Представление результатов практической работы
7. Структура статьи.	УК-1 ОПК-5	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-5.1. ОПК-5.2.	аудиторный итоговый	Представление результатов практической работы

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практические работы №1-4,6-7 выполняется студентами индивидуально по выбранным самостоятельно на первом занятии теме
		зачтено/не зачтено	Практическая работа №5 допускает выполнение в составе группы (не более 3)

**Практические работы**

**На первом занятии студенты САМОСТОЯТЕЛЬНО выбирают тему близкую к его научным интересам. Изменение темы допускается ОДИН раз.**

**Практическая работа №1 Библиотечные базы данных.** Выполняется студентом индивидуально. Цель работы провести сравнительный анализ интернет источников по теме.

**Практическая работа №2 Цветокоррекция и колористика.** Выполняется студентом индивидуально. Цель работы провести корректно подобрать цветовую гамму под выбранную тему.

**Практическая работа №3 Табличные формы.** Выполняется студентом индивидуально. Цель работы провести сравнительный анализ данных по теме.

**Практическая работа №4 ГИС пакеты.** Выполняется студентом индивидуально. Цель работы провести создать простую карту-схему по выбранной теме.

**Практическая работа №5 Постерные доклады.** Выполняется студентом индивидуально. Цель работы создать простой постерный доклад по теме. Допускается работа в группе не более 3 человек

**Практическая работа №6 Инфографика.** Выполняется студентом индивидуально. Цель работы создать инфографическое изображение по теме.

**Практическая работа №7 Структура статьи.** Выполняется студентом индивидуально. Цель работы создать черновой вариант статьи по теме.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

– на занятиях (демонстрация работ);

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

– по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами индивидуально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
1	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

#### 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

##### Основная литература:

1. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для академического бакалавриата / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова; Моск. пед. гос. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 347, [1] с. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1)

2. Боресков, А. В. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата/ А. В. Боресков, Е. В. Шикин; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 219 с.

Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1)

#### Дополнительная литература:

3. Новожилов, О. П. Новожилов, О. П. Информатика [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для акад. бакалавриата/ О. П. Новожилов. - 3-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 – 2019. Ч. 1. - 1 on-line, 320 с.

Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1)

### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));

–открытые интернет-источники:

- <https://colorscheme.ru/> - Профессиональное онлайн приложение для подбора цветов и генерации цветовых схем;
- <https://scholar.google.ru/schhp?hl=ru> - Академия гугл;
- <https://books.google.com/ngrams> - Google Books Ngram Viewer.

### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

#### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
оценки результата и процесса		
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

Темы практических работ формируются в рабочей программе дисциплины. Каждый студент выбирает предметную область самостоятельно, в зависимости от своих научных интересов. Практические работы проходят в два этапа. Первый этап выполнение под руководством преподавателя по шагам типовой работы. Второй этап. Повторение самостоятельно пройденного алгоритма применительно уже к самостоятельно выбранной теме.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практических работ.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической

оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций по оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
- программное обеспечение Adobe Photoshop, Corel Draw, Gimp;
- программное обеспечение QGIS.

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Adobe Photoshop, Corel Draw; открытое программное обеспечение Gimp, QGIS.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Иностранный язык (английский)»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составители:** преподаватель Ресурсного Центра (кафедры) иностранных языков, Демидова И.А.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	7
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	37
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	34
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	45
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	46
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	49
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	50

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Иностранный язык (английский)».

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

**Цель освоения дисциплины «Иностранный язык (английский)»:**

- **в области аудирования:** воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных аутентичных профессионально-ориентированных текстов, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию

- **в области чтения:** понимать основное содержание несложных аутентичных специальных текстов, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), блогов/веб-сайтов; детально понимать профессионально-ориентированные, публицистические (медийные) тексты, а также письма делового характера; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного характера

- **в области говорения:** начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение

- **в области письма:** вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты, владеть формами деловой переписки; выполнять письменные проектные задания (письменное оформление презентаций, информационных буклетов, коллажей, постеров); владеть навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности; владеть основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенций	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	Способен осуществлять деловую ком-	УК-4.1 Владеет навыками использования языковых	<b>Знает</b> правила чтения на иностранном языке; прави-

	муникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	средств для достижения профессиональных целей УК-4.3 Понимает устную речь на иностранном языке, ведет диалог общего и делового характера.	ла образования и употребления основных грамматических явлений; основные способы словообразования; лексику по пройденным темам; культуру и традиции стран изучаемого языка. <b>Умеет</b> бегло и фонетически корректно читать; переводить и пересказывать учебные и адаптированные тексты; вести беседы на пройденные общие и личностно-ориентированные темы. <b>Владеет</b> навыками работы над учебными и специальными текстами; навыками работы со специальными словарями, энциклопедиями, справочниками; навыками пересказа текстов общего характера; навыками перевода и реферирования специального текста; навыками письменной речи; навыками понимания аудиотекстов и живой разговорной речи на иностранном языке.
--	--	--	--

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Иностранный язык (английский)» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.02.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-2-ом курсе в 1-4-ом семестрах.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-4	–	Иностранный язык (английский)	–

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Иностранный язык (английский)» составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	360
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>305,1</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>296</b>
в т. числе:	
Лекции	–
Практические занятия	–
Лабораторные работы	296
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>8</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>1,1</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	54,9
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет (1-3 семестр), экзамен (4 семестр)

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Мой характер (MyPersonality)	53	–	–	40	1	–	–	12
Тема 2. Путешествие (Travel)	54,75	–	–	40	1	–	–	13,75
Тема 3. Работа (Work)	53	–	–	40	1	–	–	12
Тема 4. Язык (Language)	54,75	–	–	40	1	–	–	13,75
Тема 5. Реклама (Advertising)	36	–	–	34	1	–	–	1
Тема 6. Бизнес (Business)	35,75	–	–	34	1	–	–	0,75
Тема 7. Дизайн (Design)	24,4	–	–	23	0,75	–	–	0,65
Тема 8. Право (Law)	24,25	–	–	23	0,75	–	–	0,5

Тема 9. Инженерия (Engineering)	23	–	–	22	0,5	–	–	0,5
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>360 часов/103Е</b>	–	–	<b>296</b>	<b>8</b>	–	<b>1,1</b>	<b>54,9</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет (1-3 семестр), экзамен (4 семестр)</b>							

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля аудиторный	Тип задания выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 1. Мой характер (MyPersonality)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	текущий	самостоятельная работа индивидуально, в парах и группах; ситуационные задачи; выступление на семинаре

Тема 2. Путешествие (Travel)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	текущий рубежный	обсуждение тем на английском языке, ролевые игры на английском языке; выступление на семинаре; тестирование
Тема 3. Работа (Work)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	текущий рубежный	опрос по основным грамматическим и лексическим темам английского языка; тестирование
Тема 4. Язык (Language)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	текущий	выступление на семинаре; выполнение практической работы
Тема 5. Реклама (Advertising)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	текущий рубежный	выступление на семинаре; выполнение практической работы; тестирование
Тема 6. Бизнес (Business)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	текущий рубежный	подготовка аннотации к научной статье на английском языке; тестирование
Тема 7. Дизайн (Design)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	текущий рубежный	демонстрация темы «Дизайн» на английском языке; дискуссия; работа в малых группах; мозговой штурм; тестирование
Тема 8. Право (Law)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	текущий рубежный	творческое (проблемное) задание; ролевая и деловая игра; тестирование
Тема 9. Инженерия (Engineering)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	текущий рубежный	подготовка аннотации к научной статье на английском языке; тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

**Тестовые задания для самоконтроля**

**Тема 1. MyPersonality**

**1.1. Who are these people?**

- |  |              |
|--|--------------|
| 1) Your mother's parents                       | grandparents |
| 2) Your mother's brother                       | _____        |
| 3) Your mother's sister                        | _____        |
| 4) Your husband's son from a previous marriage | _____        |
| 5) The sister of the person you marry          | _____        |
| 6) Your brother's (or sister's) male child     | _____        |
| 7) Your brother's (or sister's) female child   | _____        |
| 8) A child with no brothers or sisters         | _____        |
| 9) Someone from another country                | _____        |
| 10) Someone you have not met before            | _____        |

**1.2 Match beginnings with endings.**

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1) How many....       | a) music do you listen to?              |
| 2) What does....      | b) been to an English-speaking country? |
| 3) What kind of ..... | c) you doing at this time yesterday?    |
| 4) How long ....      | d) do you admire most?                  |
| 5) Have you ever .... | e) your name mean                       |
| 6) When did .....     | f) have you been learning English?      |
| 7) What were ....     | g) brothers and sisters have you got?   |
| 8) Who ....           | h) you last go on holiday?              |

**1.3 Rewrite these questions in the correct order.**

- a) learning / English / What / you / for / are / ?

What are you learning English for?

- b) are / at / you / sort of things / What / good / ?

- c) kind of things / What / in / are / interested / you / ?
- d) money / you / on / do / spend / most / What / ?
- e) clubs or groups / What / to / belong / you / do / ?
- f) What / about/ kind of things / you / do / worry /?
- g) lunch / you / usually / Who / have / do / with / ?
- h) in / you / do / confide / Who / ?

## Тема № 2. Путешествие (Travel)

### 2.1 Read the advertisements below and decide what type of holiday each suggests.

#### 1. SWISS ALPS HOLIDAYS

Stay in beautiful chalets with real wood fires to keep you warm, even in the worst snowstorm. Equipment and tuition provided for beginners.

#### 2. DEVON BREAKS

Stay in our modern caravans or bring your own tent. All facilities provided and lowest prices guaranteed.

#### 3. DISCOVER AFRICA

Spend 2-6 weeks travelling through Africa by Land Rover. Our well-trained guides will get you close enough to almost touch the animals.

#### 4. CARIBBEAN ISLANDS

Get away from it all for a week or two. Explore the beautiful Caribbean islands on a luxurious yacht. Go diving in the clearest, cleanest waters in the world, or stop off and relax on golden beaches in the shade of palm trees.

### 2.2 Match the types of holidays with the equipment needed. Say, what you would take with you if you went to these places, giving reasons.

*If I went to Switzerland, I would take lots of warm clothes as it is very cold there. I would also take ..... because.....*

EQUIPMENT									
boots	warm clothes	mosquito repellent	camera	swimming	costume	portable gas			
stove	skis	goggles	flippers	suntan lotion	sunglasses	sandals	sleeping bag	sun	
			hat	tent	light clothes	first-aid kit			

### 2.3 Read the advertisements below and substitute the words in brackets with words from the lists.

*peaceful overpriced cloudless modern uncomfortable elegant spacious luxurious deli-  
cious bottomless endless vast towering unpolluted*

1. Are you looking for sandy beaches, sparkling waters and 1).....(clear) skies without the bother of 2)..... (expensive) hotels or 3).....(rough) campsites? If so, you'll love the Sunnyside self-catering apartments near the town of Torremolinos. The cozy apartments are situated on

the 4).....(quiet) seafront on the outskirts of this delightful resort and are fully-equipped with 5).....(new) cooking and washing facilities. Make this summer one to remember – come over to the Sunnyside.

2. The 1).....(high class) Chester Hotel in Bangkok offers visitors the opportunity to relax in style. If you wish to rest in our 2)..... (large) and 3)..... (beautiful) rooms, dine on 4).....(tasty) cuisine in our restaurant or unwind in a relaxing sauna, the Chester Hotel will cater for all your wills.

3. The Kingsbrooke campsite in the Rocky Mountains is a place of 1).....(very long) rivers, 2).....(very deep) lakes, 3).....(very tall) mountains and colossal cliffs. Situated in one of the few 4).....(very big) undeveloped areas in the world, with clean fresh air and 5).....(clean) water, the Kingsbrooke experience is one not to be missed.

**2.4 Rewrite each sentence so that it contains the word in bold.**

a) I went to the shops to get some eggs.

**for**

I went to the shops to get some milk

b) Nicola came here for a meeting with the director.

**to**

.....

c) We went on holiday to have a rest.

**for**

.....

d) Mike plays chess for relaxation.

**to**

.....

e) I opened the window to let in some air.

**for**

.....

f) Cristina went shopping to buy some new clothes.

**for**

.....

h) I went to a private school for English lessons.

**to**

.....

Sam went to a specialist to get treatment.

**for**

.....

### Тема № 3. Работа (Work)

#### 3. 1 Write at least one word connected with work.

A *actor*

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

#### 3.2. Find all examples of the passive you can in the text.

The use of pesticides in agriculture, which began to fall in the mid-1990s, has started creeping up again. There are well over 30 000 man-made chemicals in use in Europe, and too little is known about their long-term health impact.

Natural resources, such as fresh water, soil and minerals, cannot be replaced once they are used up. Land is also a fixed resource - it cannot be created more. During the last two decades of the 20th cen-

tury, 12-18 % of territory in some Member States was eaten by urban development, with even more intensive building along coastlines. Fish stocks are also being consumed too fast. In the Celtic Sea, 12 out of 16 species of fish are classified as fully exploited, overfished or in danger of depletion.

The terror events of 11 September 2001 illustrated the need for a common EU civil protection strategy, with networks to counter the threat of bio-terrorism as well as chemical accidents or natural disasters.

### **3.3 Underline the correct sentence for each situation.**

1. You want to invite a friend to your party on Friday.

- a) I have a party on Friday. Do you want to come?
- b) I'm having a party on Friday. Do you want to come?

2. You find a wallet on your desk and ask the people nearby:

- a) Who does this wallet belong to?
- b) Who is this wallet belonging to?

3. A friend invites you to a snack bar at lunch time. You say:

- a) Thanks, but I always go home.
- b) Thanks, but I'm always going home.

4. A friend opens the door and says: What are you doing? You reply:

- a) I work as a secretary.
- b) I'm repairing the computer.

5. You haven't decided yet about buying a new bike. You say:

- a) I think about it.
- b) I'm thinking about it.

6. A friend asks: Do you like lemon tea? You reply:

- a) I prefer tea with milk.
- b) I'm preferring tea with milk.

7. A friend asks you if you have finished the book she lent you. You say:

- a) Sorry, I still read it.
- b) Sorry, I'm still reading it.

8. It's a hot day, but a friend has a heavy coat on. You ask:

- a) Why do you wear a heavy coat?
- b) Why are you wearing a heavy coat?

### **Тема № 4. Язык (Language)**

**4.1 Underline the correct sentence 1 or 2, in each mini-dialogue.**

a) A: Can you come dancing tomorrow night?

B: 1 Sorry, I'll play basketball.

2 *Sorry, I'm playing basketball.*

b) A: What are your plans for the summer?

B: 1 I'll spend a month in the mountains.

2 I'm going to spend a month in the mountains.

c) A: What do you think about the weather?

B: 1 It'll probably rain tomorrow.

2 It's raining tomorrow.

d) A: What about tomorrow at about 5.30?

B: 1 Okay, I'll see you then.

2 Okay, I'm seeing you then.

e) A: Mary is buying a dog next week.

B: 1 Really? What is she calling it?

2 Really? What is she going to call it?

f) A: It would be nice to see you next week.

B: 1 Are you doing anything on Wednesday?

2 Will you do anything on Wednesday?

**4.2 Underline the sentences which are incorrect. Rewrite them. If the sentence is correct, put a tick (/).**

a) I go swimming next Saturday. Would you like to come?

*I'm going to swimming next Saturday. Would you like to come?*

b) What are you going to discuss at the next meeting?

c) The boat is turning over! I think it will sink!

d) Sue is going to lend me her roller-skates.

e) The weather forecast says it's definitely sunny tomorrow.

f) There is a lot to do. Is anyone going to help you?

g) Sorry, I'm not seeing you tomorrow. I have to go to London.

h) Bye for now. I see you later this evening.

**4.3 Complete this description of Las Fallas with the words in the box.**

bonfires festival firecrackers fireworks parade procession statues traditional dress

Las Fallas takes place in March and goes on for a week. The main feature of the (1) *festival* is the enormous lifelike (2) \_\_\_ which are burnt in huge (3) \_\_\_ on the last day. The incredibly loud (4) \_\_\_ that go off every lunchtime in the city centre make Las Fallas the noisiest festival in the world. There is also a spectacular display of (5) \_\_\_ in the park at midnight. One of the highlights of the festival is the (6) \_\_\_ of girls and boys in (7) \_\_\_. They (8) \_\_\_ through the city centre, bringing flowers for the Virgin Mary.

**4.4 Complete the questions with the correct form of *do* or *make*.**

- a) Do you always \_\_\_ New Year's resolutions?
- b) Who usually \_\_\_ the cooking in your house?
- c) Have you ever \_\_\_ a promise that you haven't kept?
- d) Are you \_\_\_ any type of training course at the moment?
- e) When was the last time you \_\_\_ a wish? Did it come true?
- f) When you \_\_\_ the shopping do you usually \_\_\_ a list first?

**4.5 Put the words in brackets in the correct order to make phrasal verb sentences with pronouns.**

- a) I hate clearing up the mess after I've had a party. (I hate / it / clearing / up)  
*I hate clearing it up.*
- b) When my boss has a party, I look after her children. (I / after / look / them)
- c) I usually try on several outfits before I go to a party. (I / try / on / them)
- d) I always want to turn the music down at parties. (I / want to / down / turn / it)
- e) It's difficult to come up with ideas for presents. (It's difficult to / them / with / come up)
- f) I'm looking forward to my next birthday party. (I'm / to / looking forward / it)

**Тема № 5. Реклама (Advertising)**

**5.1 Underline the correct word or phrase in each sentence.**

- a) While I washed/was washing my hair, the phone rang/ringed.
- b) How did you felt/did you feel yesterday afternoon?
- c) When I got/was getting home I received/was receiving a phone call.
- d) Last summer I was going swimming/went swimming every weekend.

- e) When the dog *bit/was biting* Laura,s leg, she *screamed/was screaming*.
- f) We *sang/sung* some songs and then *ate/eats* ome sandwiches.
- g) When you *fell/felt* over the cliff, what *happened/was happening* next?
- h) While Mary *washed-up/was washing-up*, she *broke/was breaking* a cup.
- i) I didn't *see/saw* where the bus stop was, so I *was missing/missed* the bus.
- l) What did you *do/were you doing* when I *phoned/was phoning* you last night?  
There was no reply.

**5.2 Complete each sentence with a suitable time expression from the box. You can use an expression more than once.**

**Ago in last week at when while**

- a) A burglar broke into the house while we were watching television.
- b) .....I met an old friend of mine in the city centre.
- c) What were you doing .....the police officer knocked on the door?
- d) Jan met Sarah..... half-past eight outside the cinema.
- e) .....Dick was preparing lunch, he cut his finger badly.
- f) I first came to this town more than twenty years .....
- g) Jeff was studying to be a doctor ..... he met Sally.
- h) Tony bought his first motorbike .....2010.
- i) ..... did you start playing basketball?
- j) Most of the young people left this village a long time .....

**5.3 Complete the word in each sentence with a suffix from the box. Make any other necessary changes to the word.**

**-er -less - let -hood -ship --ful -ery**

- a) After two years of friend *-ship* Kate got to know David really well.
- b) If you don,t speak the language you feel more like a foreign.....
- c) Sarah spent a very happy child.....on a small island.
- d) I asked a steward..... what time the plane arrived, but she didn't know.
- e) Every teenage..... knows that parents worry a lot.
- f) Don,t forget to add a spoon..... of sugar and some milk.

- 8) We live in a beautiful neighbour..... on the outskirts of the city.
- h) Tina picked up a handful.....of snow and threw it in my face.
- i) Under the floor there was a rumbling sound of machine.....
- j) The college sent Sue a small book.....describing its courses.

## Тема № 6. Бизнес (Business)

### 6.1 Underline the correct word in each sentence.

1. Are **their/there** any eggs in the fridge?
2. **It's/Its** really cold this morning.
3. Peter says **they're/there** arriving at about 5.00.
4. I like this bike but **its/it's** wheels are too small.
5. **It's/It's** a pity we missed the opening of the film.
6. Patrick and Bridget have sold **their/there** house.
7. What a lovely dog! What's **it's/its** name?

### 6.2 Put it or there in each space.

1. **There** is a tree in the garden. **It** is an apple tree.
- 2.....looks as if.....is going to rain.
3. ....is strange that .....are no restaurants in this town.
4. 'Who's that at the door?' '.....only me!'
5. 'Which house is yours?' '.....is the one at the end of the street.'
6. ....seems to be something under the cupboard, but what is .....?
7. ....appears that .....was nobody .....when I phoned.

### 6.3 Rewrite each sentence, ending as shown, so that it has a similar meaning to the first sentence, and so that it contains *it* or *there*.

1. Near the hotel is a small restaurant.

*There is a small restaurant* near the hotel.

2. You went to Thailand for your holiday too, which is strange.

..... to Thailand for your holiday too.

3. My road has a big tree at the end of it.

..... road.

4. Brian seems to have left.

..... has left.

5. Today is really cold.

.....today.

6. Budapest is a long way from here.

.....to Budapest.

7. Your torch hasn't got any batteries in it.

.....torch.

8. We appear to be lost again.

.....lost again.

## **Тема № 7. Дизайн (Design)**

**7.1** What qualities are needed for surfing, rock-climbing, playing chess, gardening, parachuting?

Can you think of any watersports other than surfing?

Can you think of any other sports and hobbies? Which would you like to do and why?

**7.2 Choose the best description of his attitude to sky-diving.**

a) Mike never wants to go skydiving again.

b) Mike can't live without skydiving.

c) Mike thinks skydiving is too dangerous.

### **DEADMIKE.COM**

I've just done my first jump since the accident that nearly killed me just over a year ago. As I was lying in hospital after the accident, I wasn't feeling glad to be alive. Instead, I was wondering how I could live without skydiving again.

It all started one evening after another typical nine-to-five day. I was sitting at home thinking, 'There has to be more to life than this', when I saw an advert on the TV. 'Try skydiving', it said. The next day I called my local skydiving center and booked my first jump. At the end of the day's training I signed a document to say that I understood I was taking part in an activity that could end in serious injury. At that moment I wondered if I was completely mad.

I'll never forget my first jump. Five of us walked to the runway and got into a tiny plane. I was feeling nervous, but the others were chatting and joking, and I started to feel more relaxed.

We climbed to 11000 feet, and then the trainer opened the plane door. It was time to jump and my mind went black.

Words can't describe the rush of adrenaline I experienced while I was free falling. At 5,500 feet I pulled the cord, and the parachute opened at once. Everything became silent and peaceful. I shouted, 'This is absolutely incredible!' it was the most amazing 4 minutes in my life.

Afterwards I started spending every free moment I had skydiving. It became my reason for living, and nothing else mattered. Disaster struck on my 1040 jump. Another skydiver collided with my parachute. I fell at about 30 mph and broke both legs, my right foot, left elbow, nose and my jaw. I lost 10 pints of blood, 19 teeth and 25 pounds fat.

People find it difficult to understand that my only motivation to get better was so that I could do it again. All I can say is that for me, skydiving is life, and life is skydiving.

### 7.3 Match beginnings with endings.

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| a) Have you ever ridden | 1. a famous person?/ a person from Japan? |
| b) Have you ever given  | 2. a competition? / a race?               |
| c) Have you ever met    | 3. a horse?/a motorbike?                  |
| d) Have you ever swum   | 4. a speech?/a lecture?                   |
| f) Have you ever won    | 5. in a tent?/on a boat?                  |
| g) Have you ever slept  | 6. in a river?/with dolphins?             |

### 7.4 Match sports with their characteristics. More than one answer is possible.

athletics badminton baseball basketball boxing bungee jumping cycling fishing football golf horse-riding ice hockey judo karate kite surfing rock climbing rugby running sailing scuba diving skating skiing snowboarding surfing swimming table tennis volleyball windsurfing

- a) Water sports *fishing*
- b) Team sports
- c) Indoor sports
- d) Sports that are hardly ever shown on TV
- e) Sports you need special footwear

## Tema № 8.

### 8.1 Underline the correct word in each sentence.

1. I have to do some sewing. Do you have a *pin/needle*?
2. You need a special *glue/sticker* when you make model airplanes.
3. I always carry a *carving knife/pen knife* in my pocket.
4. Paul keeps his papers together with a *rubber band/rubber ring*.
5. Sheets of paper can be fastened together with a *paper clip/zipper*.
6. I wrapped up the parcel using brown paper and *rope/string*.
7. Helen took the *cutters/scissors* and started trimming Mary's hair.
8. As David was tying his *shoelace/shoestring*, it broke.

### 8.2 Match each sentence with the necessary object from the box.

diary dictionary envelope correction fluid file notepad notice ruler sharpener stamp
--

1. It's important to let everyone know what time the meeting starts.

Notice

2. Hang a minute, I'll just write down those details.  
.....

3. Oh, dear, I've written my name in the wrong place.  
.....

4. Write down the date of the next match so you don't forget.  
.....

5. I've written my letter but I've got nothing to put in it.  
.....

6. I keep losing the sheets I wrote my homework on.  
.....

7. How long is this piece of paper exactly?  
.....

8. What a nuisance! My pencil has broken.  
.....

9. I'm not really sure what this word means.  
.....

10. My letter's ready for the post. How much will it cost?  
.....

### 8.3 Complete each sentence with a word from the box.

alarm comb gown hanger mirror pillow slippers table toothpaste towel
--

1. My hair is in an awful mess. Have you got a comb?

2. When I get up I put on my dressing ..... and go downstairs.

3. It's sometimes a shock to see your own face in the .....

4. Helen always sits at her dressing .....and go downstairs.

5. When I'm in the house I take off my shoes and put on my .....

6. I want to clean my teeth but I can't any .....

7. Every morning at 6.30 the .....clock goes off and I wake up.

8. You can wash your hands here, and there's a .....behind the door.

9. I can't get to sleep unless I have a really comfortable .....

10. You can put your coat in the wardrobe on a coat .....

### 8.4 Put one suitable word in each space.

1. I sent letters to ten people, but not one answered.

2. I'm sorry, but there are .....tickets left for the concert.

3. ....I ate for breakfast was a banana.

4. I tried .....the supermarkets, but there were .....for you, I'm afraid.

5. Both roads lead to the city centre. You can take .....one.

## Тема № 9. Инженерия (Engineering)

### 9.1. Complete each sentence with a verb from the box.

<b>Blocked</b>	<b>collapsed</b>	<b>crashed</b>	<b>exploded</b>	<b>flooded</b>	<b>injured</b>	<b>sank</b>	<b>trapped</b>
----------------	------------------	----------------	-----------------	----------------	----------------	-------------	----------------

1. Yesterday a lorry crashed into a bus at the traffic lights.
2. The falling roof tiles.....several passers-by, though not seriously.
3. The old wooden building.....in a high wind.
4. A terrorist bomb.....at the railway station last week.
5. The river burst its banks and .....the main road yesterday.
6. The storm at sea .....several small fishing boats.
7. The rising water .....two families in their homes for six hours.

### 9.2. Underline the correct word or phrase in each the sentence.

1. The doctor gave Sue a prescription/recipe for some medicine.
2. Tim's mother used a thermometer to take her fever/temperature.
3. It took Julie a long time to get over/get off her illness.
4. The cut on Tom's leg took a long time to cure/heal.
5. I couldn't run because I had a hurt/pain in my leg.
6. I bought these sea-sickness pills from the chemist's/physician's.
7. David was ill with flu/a flu for two weeks.
8. Dick couldn't speak because he had a throat ache/sore throat.

### 9.3. Underline the most suitable word or phrase

1. This is a small car, but it has a powerful engine/machine.
2. Do you use an electric/electrical toothbrush?
3. I can't see anything. Where's the light plug/switch?
4. I'm going to buy a new notebook/desktop PC that I can take to work.
5. You can't use the lift. It's out of order/work.
6. If you don't press this button, the washing machine won't go/move.
7. Use this torch. The other doesn't act/work.
8. The lights have gone out. It must be a power break/cut.

9. A car factory/industry has just been built in our town.

10. Who exactly discovered/invented the computer?

**9.4 Choose the most suitable word or phrase to complete the sentence.**

1. James is going to be late. His car has D.

A) broken out B) broken up C) broken in D)broken down

2. If your camera is faulty, you should return it to the\_\_\_.

A) creator B)manufacturer C)inventor D)builder

3. It is hard to get \_\_\_\_\_parts for this car if something goes wrong.

A) extra B)spare C)additional D)emergency

4. I bought this electric drill from a \_\_\_\_\_-it-yourself shop.

A) do B)repair C)make D)fix

5. This clock \_\_\_\_\_on two small batteries

A) goes B)works C)runs D)moves

6. Lift the\_\_\_\_\_and listen to the dialing tone

A) microphone B)dial C)receiver D)number

7. Don't touch the wire! You'll get an electric \_\_\_\_\_

A) surprise B)current C)charge D)shock

8. It's difficult to repair a car unless you have the right \_\_\_\_\_

A) gadgets B)instruments C)appliances D)tools

9. This knife is really \_\_\_\_\_ I'll have to sharpen it.

A) blunt B)dull C)flat D)frank

10. Don't forget to\_\_\_\_\_your alarm clock for 6.30

A) put B)set C)ring D)go off

**Темы рефератов и презентаций**

Реферат – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов, обзор литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа, в которой раскрывается суть исследуемой проблемы. Изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему. Содержание реферата должно быть логичным. Объем реферата, как правило, от 5 до 15 страниц. Темы реферата разрабатывает преподаватель, ведущий данную дисциплину. Перед началом работы над рефератом следует наметить план и подобрать литературу. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников,

включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация.

Структура реферата:

1. Студенты выбирают интересующую их тему из числа предложенных (или предлагают свою) и затем под руководством преподавателя начинают работу над выбранной темой.
2. Руководство осуществляется в виде индивидуальных консультаций, как непосредственно по теме реферата, так и по методическим вопросам (работа со справочной литературой, оформление рефератов и т.д.).
3. Рефераты, доклады могут быть написаны на английском языке.
4. Рекомендуется использовать ресурсы Интернет.

При написании реферата следует составить план, подобрать основные источники.

Работая с источниками, следует систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения.

Структура реферата:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы (не менее 8-10 источников).

**Подготовка презентации по теме реферата (задания).** Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;
- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Темы рефератов:

1. Вымирающие языки
2. Реклама нового продукта
3. Мой любимый дизайнер
4. Подготовка юристов в различных странах.

5. Сравнительный анализ правовых систем в различных странах.
6. Инженерные достижения 21 века
7. История развития туризма в мире
8. Создание эскиза и описание дизайна
9. Организованная преступность
10. Высшая мера наказания
11. Бизнес -дилеммы

Тема реферата также может быть индивидуально предложена студентом. Все темы рефератов согласуются с преподавателем.

### **Коммуникативные методы**

#### **1 Метод ABC Время: 30-45 минут**

Уровень: B1

Функция:

- определить словарный запас по конкретной теме, например, по теме урока
- предложения и новые идеи по теме, активация после теоретической части

Контроль обучения: проверка лексики по пройденной теме. Присутствует спонтанность. Приветствуется сотрудничество. Проверяется не только словарный запас, но и орфография.

Work	
A astronaut	K
B	L
C	M
D dentist	N
E	O
F	P
G	Q
H	R

#### **Аквариум (15 минут)**

Функция:

- Выявление проблем

- Планирование решений проблем
- Решения проблем достигаются в сотрудничестве, обмене мнениями, и оцениваются
- выработка единого подхода к решению проблем
- результаты представляются группой
- требуется взаимодействие, сотрудничество и коммуникация

Процедуры / Методологические организация

Подготовка раскладки: образуем 2 ряда, студенты сидят напротив друг друга.

Лицом к одному кругу находится преподаватель, который показывает ролик без звука. Те, кто видит ролик, рассказывают напарникам, что они видят. После этого они пересказывают, что услышали. Потом, второй ряд, который сидел спиной, поворачивается, и все вместе просматривают ролик со звуком.

### **Карусель (10-15 минут)**

Дидактические функции:

- Спонтанное свободное общение со случайными партнерами посредством различных тем
- Снижение языкового барьера
- укрепление уверенности в себе
- сопоставление различных мнений

Реализация:

- Процесс объясняет ведущий
- Группа делится на две подгруппы
- Первая группа образует внутренний круг, вторая- внешний. Участники сидят напротив друг к другу.
- Участникам задаются вопросы, которыми они обмениваются с другим кругом, сначала говорит участник во внутреннем круге, участник во внешнем круге слушает
  - После сигнала преподавателя участники меняются ролями.

Варианты:

Это первый круглый может быть относительно коротким, в зависимости от темы, и занять по 2 минуты на круг. Второй тур открывается: «Внешним кругом» и проходит по часовой стрелке на 2-3 позиции дальше. С каждым новым кругом процесс повторяется. Во втором или третьем круге можно задавать встречные вопросы. Путем высказываний

открывается дискуссия. Могут вращаться два круга против часовой стрелки. Таким образом, все участники могут рассмотреть проблемы под другим углом зрения.

- Вариант 1: внутренний круг и внешний круг имеют разные темы или вопросы, которые они должны объяснить или ответить.
- Вариант 2: на втором круге темы-вопросы можно выбирать.

### **Задание (10 минут)**

Выберите одно существительное на английском языке, которое вам нравится. Говорим про него в течение 1 минуты.

### **Задание (10 минут)**

Записываем несколько слов на доске (по два-три). Минуту готовимся и рассказываем историю, которая включает в себя эти слова.

### **Задание (10 минут)**

**Стереотипы.** Что про нас думают иностранцы. Согласны ли мы с этими стереотипами.

### **Задание (10 минут)**

### **Бриллиант**

### **Метод – презентация (10 минут)**

После того, как тема будет пройдена, необходимо дать возможность высказать свое мнение.

Работают в группах по два-три человека. Примеры: *Ругательства. Гражданские браки.*

### **Метод – составление текста (10 минут)**

Работа в парах или по трое. На доске выписываются слова. О чем может быть статья?

### **Brainstorm метод (15 минут)**

Каждый участник получает лист с вопросом. Этот участник пишет 2-3 идеи на тему от руки и передает дальше. Следующий участник делает то же самое, пока не поучаствуют все студенты. После того, как все участники напишут свои идеи, листок забирается, идеи прочитываются и оцениваются.

Давайте попробуем порассуждать на тему «Рыночные возможности».

### **Айсберг (15 минут)**

Что мы думаем про нас, и что иностранцы думают про нас.

### **Метод - высказывание своего мнения по ситуации (10 минут)**

Барбара учится в университете. Ее мать умерла, когда ей было 5 лет, и девочку воспитывал отец. Отец воспитывает ее, во всем себе отказывая, работает на нескольких работах. Однако, Барбара, попав в университет, ощущает свободу и постепенно забрасывает учебу. Настает время госэкзаменов, и тут выясняется, что она не допущена. Барбара подходит к куратору, миссис Бредфорд, и просит ей помочь. Та отказывает. Барбара обращается к профессору, от которого зависит ее допуск. Профессор соглашается, но с тем условием, что Барбара должна вступить с ним в связь. Барбаре ничего не остается делать, как согласиться. В результате, она сдает экзамен, но тут выясняется, что она беременна. Ей нужно сделать аборт, но денег у нее нет, и она во всем признается своему отцу. Отец дает ей деньги, но после этого навсегда выгоняет ее из дому. В отчаянии, Барбара выходит замуж за вдовца значительно ее старше, который соглашается жениться на ней при условии, что она будет растить его трех малолетних детей. Барбара очень несчастна. Ваше мнение по поводу:

- Барбары
- Куратора
- Отца
- Профессора
- Вдовца

### **Контрольная работа**

Написание и защита контрольной работы предусматривает реализацию следующих задач:

- глубокое изучение избранной темы;
- освоение методов научно-исследовательской работы, подбора и критического анализа литературы и фактологического материала;
- приобретение навыка грамотного оформления работы и ее научного аппарата;
- выработка умения участвовать в дискуссиях, аргументированно отстаивать свои позиции.

Контрольная работа должна быть выполнена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к контрольным работам:

- самостоятельный характер исследования;
- высокий научно-теоретический уровень;
- актуальность проводимого исследования;
- связь теоретических положений с практикой, с конкретными фактами и проблемами экономического развития;
- наличие элементов научного творчества, формулировка и обоснование собственного подхода к дискуссионным проблемам, самостоятельный характер изложения материала;
- оформление в точном соответствии с существующими правилами;
- объем контрольной работы составляет не более 20 - 25 печатных страниц текста.

С учетом данных требований студенческая контрольная работа может быть выполнена в различных формах:

- анализ отдельной научно-практической проблемы;
- автореферат либо авторская рецензия какой-либо научной монографии, статьи, экономической национальной программы и т.п.;
- разработка практических рекомендаций исходя из определенных теоретических представлений;
- научный анализ конкретной экономической ситуации в РФ или в мировой практике;
- анализ отдельных законодательных актов РФ;
- экономический прогноз и т. д.

Порядок подготовки контрольной включает следующие основные этапы:

1. Определение основного направления исследования.
2. Выбор тех аспектов проблемы, анализ которых составит главное содержание работы.
3. Составление плана работы.
4. Руководствуясь целями, отраженными в плане, следует приступать к подбору литературы. При этом одинаково важно как прислушиваться к советам преподавателя, так и проявлять должную самостоятельность. В составлении библиографии большую помощь оказывают систематические каталоги научных библиотек, непосредственно каталоги библиотеки ГУЗ, периодические информационные издания, реферативные сборники.
5. Необходимо внимательно ознакомиться с содержанием научных журналов за последние несколько лет, в которых рассматриваются вопросы международной деятельности. Можно пользоваться статистическими материалами и другими публикациями, помещенными на официальном сайте правительства РФ. Так же студенту было бы полезно посмотреть иностранную периодику.
6. Процесс изучения литературы целесообразно сопровождать записями в той или иной форме, фиксирующими главную мысль и систему доказательств автора, заслуживающий внимания фактологический материал, а также номер страницы источника.
7. Перед тем как перейти к написанию текста, следует продумать логику изложения, систему аргументов для доказательства главной мысли. Эта работа заканчивается разработкой основных тезисов.
8. Написание полного текстового варианта работы. На этом этапе студенту необходимо помнить ряд важных моментов:
  - не допускать дословного копирования, переписывания прочитанной литературы. Изложение должно вестись самостоятельно и свидетельствовать о том, что студент разобрался в сути рассматриваемых вопросов, имеет свою точку зрения и может ясно и убедительно ее изложить. При цитировании отдельных положений используемой литературы обязательно указание название источника и номера страницы исходного текста;
  - каждый фактологический пример (цифра, таблица, диаграмма) должна иметь сноску, где указывается источник, из которого она заимствована и номер страницы.
  - если расчет производится автором самостоятельно, то указывается, на основе каких данных производился расчет;

9. Изложение должно вестись грамотным языком, без стилистических и логических ошибок. Оформление текста работы должно соответствовать установленным стандартам. Сноски, ссылки на различные источники и примечания оформляются в строгом соответствии с существующими правилами оформления научного аппарата.

Правильно оформленная работа должна включать в себя:

1. Титульный лист;
2. План;
3. Введение;
4. Основную часть;
5. Заключение;
6. Список использованной литературы;

*Во введении* отражаются следующие основные моменты:

- актуальность и практическая значимость выбранной темы;
- степень изученности темы в литературе;
- фамилии специалистов, научные труды которых в основном использованы при написании работы;
- формулировка цели и задач работы;
- обоснование логической последовательности раскрываемых узловых вопросов темы, общего порядка исследования и структуры работы.

*Основная часть* представляет собой раскрытие глав и параграфов, обозначенных в плане. Не следует особенно перегружать план работы, включая в него большое количество глав. Текст контрольной работы может быть представлен в двух – максимум в трех главах. Как правило, глава должна делиться на параграфы (не менее 2-х).

*В заключении* следует четко сформулировать основные выводы по теме, к которым пришел автор. Выводы должны органически вытекать из содержания работы.

*Список использованной литературы* включает в себя всю литературу, на которую есть ссылки и сноски в тексте, а также те важнейшие источники, которые были изучены при написании контрольной работы и так или иначе использованы, хотя и не приведены в ссылках и сносках. Список должен быть оформлен по установленному порядку.

**Тематика контрольных работ:**

Наименование темы	Тематика контрольных работ
1. Мой характер (MyPersonality)	<p>Лексический минимум Personality, Ecology, Ecosystems and Food chains</p> <p>Характер, качества. Родственные связи, отношения. Рекомендации.Советы.</p> <p><b>Грамматика (Grammar):</b> Review of simple present and present of <i>be</i> in questions and statements</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responses with <i>too</i> and <i>either</i></li> </ul> <p><b>Лексика (Vocabulary):</b> Review of types of TV shows, clothes, food, and weekend activities</p> <p><b>Аудирование (Listening):</b> Listen to answers and match them with</p>

	<p>questions Listen to responses and match them to conversation starters; then listen to more information</p> <p><b>Чтение (Reading):</b> A magazine article giving advice</p> <p><b>Письмо (Writing):</b> Write an article giving advice on how to improve something</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Review of punctuation</li> </ul> <p><b>Говорение (Free talk):</b> Group work. Play a game to make small talk at a party</p>
<p>2. Путешествие (Travel)</p>	<p>Подготовка к путешествию. Что взять с собой в путешествие. Что делать в путешествии. Что делать до путешествия. Разные виды путешествий. Разные виды музыки. Интересы и хобби. Saying <i>no</i> in a friendly way.</p> <p><b>Грамматика (Grammar):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verb forms after can/can't, love, like, etc., and prepositions</li> <li>• Object pronouns</li> <li>• Everybody, everyone, nobody, and no more</li> </ul> <p><b>Лексика (Vocabulary):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interests and hobbies</li> <li>• Types of music</li> </ul> <p><b>Аудирование (Listening):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Match conversations about hobbies with photos; fill in a chart</li> <li>• Listen for details as two people talk about a website</li> </ul> <p><b>Чтение (Reading):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Read an online forum</li> </ul> <p><b>Письмо (Writing):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Write a question to post on a message board</li> <li>• Link ideas with and, also, especially, or, but and because</li> </ul> <p><b>Говорение (Free talk):</b></p> <p>Group work: Ask and answer questions about your own hobbies</p>
<p>3. Работа (Work)</p>	<p>Лексический минимум Professions, Qualities, Advantages and disadvantages of different jobs. Виды профессий. Качества, необходимые для выполнения различных видов профессий. Преимущества и недостатки профессий. Опасные профессии.</p> <p><b>Грамматика (Grammar):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple present and present continuous</li> <li>• Joining clauses with if and when</li> </ul> <p><b>Лексика (Vocabulary):</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Common health problems</li> <li>• Ways to stay healthy</li> <li>• Common remedies</li> </ul> <p><b>Аудирование (Listening):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predict what people will say about their habits; listen to check</li> <li>• Match conversations about relaxing with photos; listen for details</li> </ul> <p><b>Чтение (Reading):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Read an article about improving personal health</li> </ul> <p><b>Письмо (Writing):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Write a question asking advice about a health problem, and write replies to your classmates' questions</li> <li>• Use commas after <i>if</i> and <i>when</i> clauses</li> </ul> <p><b>Говорение (Free talk):</b></p> <p>Pair work: Ask questions to guess true and untrue information about habits</p>
<p>4. Язык (Language)</p>	<p>Лексический минимум Dying languages  Вымирающие языки. Методики изучения иностранных языков.  Речевой этикет. Функции. Акценты.</p> <p><b>Грамматика (Grammar):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Future with be going to</li> <li>• Indirect objects</li> <li>• Indirect object pronouns</li> <li>• Present continuous for the future</li> </ul> <p><b>Лексика (Vocabulary):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Months of the year</li> <li>• Days of the month</li> <li>• Special days, celebrations and holidays</li> <li>• Things people do to celebrate special days</li> </ul> <p><b>Аудирование (Listening):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Listen to people talk about two festivals, and answer questions</li> <li>• Listen for details in two conversations about invitations, and fill in the blanks</li> </ul> <p><b>Чтение (Reading):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Read an article about traditions in different countries</li> </ul> <p><b>Письмо (Writing):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Write an invitation to a special event, and add a personal note</li> <li>• Formal and informal ways to begin and end a note or letter</li> </ul> <p><b>Говорение (Free talk):</b></p> <p>Group work: Create a new special day or festival, and talk about it with other people</p>
<p>5. Реклама (Ad-</p>	<p>Лексический минимум</p>

<p>vertising)</p>	<p>Реклама – двигатель торговли. Воздействие рекламы на детей и взрослых. Потребительское общество. Опыт студентов.</p> <p><b>Грамматика (Grammar):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>be born</i></li> <li>• Review of simple past in questions and statements</li> <li>• General and specific use of determiners</li> </ul> <p><b>Лексика (Vocabulary):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teenage years</li> <li>• Time expressions for the past</li> <li>• Saying years</li> </ul> <p><b>Аудирование (Listening):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Listen to corrections as people talk about childhood memories</li> <li>• Listen for details as a man talks about his teenage years</li> </ul> <p><b>Чтение (Reading):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Read an interview with a man who talks about his teenage years</li> </ul> <p><b>Письмо (Writing):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Write interview questions to ask a classmate about when they were younger, and reply to a classmate’s questions</li> <li>• Link ideas with except (for) and apart from</li> </ul> <p><b>Говорение (Free talk):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Class activity: Ask your classmates questions about their childhood and make notes</li> </ul>
<p>6. Бизнес (Business)</p>	<p>Лексический минимум          Виды предприятий. Известные предприниматели. Places in town. Location expressions. Asking and giving directions. Offering and asking for help. Checking information by repeating words. A walking-tour guide.</p> <p><b>Грамматика (Grammar):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Is there? Are There?</i></li> <li>• Pronouns <i>one</i> and <i>ones</i></li> <li>• Offers and requests with Can and Could</li> </ul> <p><b>Лексика (Vocabulary):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Places in town</li> <li>• Location expressions</li> <li>• Expressions for asking and giving directions.</li> </ul> <p><b>Аудирование (Listening):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Match four sets of directions with the destinations by following the map</li> <li>• Listen to conversations at a visitor center, and predict what each person says next to check the information</li> </ul> <p><b>Чтение (Reading):</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Read a travel website about Istanbul</li> </ul> <p><b>Письмо (Writing):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Write a guide for the walking tour of your city or town</li> <li>• Expressions for giving directions</li> </ul> <p><b>Говорение (Free talk):</b></p> <p>Pair work: Ask and answer questions about two apartments, and choose one to live in</p>
<p>7. Дизайн (Design)</p>	<p>Лексический минимум Design, Building Elements</p> <p>Развитие дизайна в 30-90гг. XX века. Известный дизайнер</p> <p><b>Грамматика (Grammar):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infinitives for reasons</li> <li>• It's +adjective+to...</li> <li>• Ways to give advice and make suggestions</li> </ul> <p><b>Лексика (Vocabulary):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Things to do before a trip</li> <li>• Things to take on different kinds of trips</li> </ul> <p><b>Аудирование (Listening):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predict what people are going to say about travelling, then listen for the exact words</li> <li>• Match advice about staying at hotels with pictures, then listen to a radio show to check your answers</li> </ul> <p><b>Чтение (Reading):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Read an article about three unusual hotels</li> </ul> <p><b>Письмо (Writing):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Write an email about staying in one of the hotels in the lesson</li> <li>• Format and expressions for writing an email</li> </ul> <p><b>Говорение (Free talk):</b></p> <p>Role play: Choose a role and give your partner travel advice according to the pictures</p>
<p>8. Право (Law)</p>	<p>Лексический минимум Legal system, Lawyer, Crime</p> <p>Юридическое образование в России. Система высшего образования. Балтийский федеральный университет. Юридический институт. Система высшего юридического образования в других странах. Подготовка юристов в различных странах. Сравнительный анализ правовых систем в различных странах. Профессиональные особенности подготовки юристов в различных странах. Рейтинг данной профессии в различных странах.</p> <p><b>Грамматика (Grammar):</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Whose...? and possessive pronouns</li> <li>• Order of adjectives</li> <li>• Pronouns one and ones</li> <li>• Location expressions after pronouns and nouns</li> </ul> <p><b>Лексика (Vocabulary):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Places where you keep things at home</li> <li>• Home furnishings for different rooms</li> <li>• Things you keep in your room.</li> </ul> <p><b>Аудирование (Listening):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Listen to conversation between roommates, complete their requests, and then check if each person agrees</li> <li>• Listen to someone describe his evening routine, and number pictures in order</li> </ul> <p><b>Чтение (Reading):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Read online comments about people’s unusual home habits</li> </ul> <p><b>Письмо (Writing):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Write a short article about the evening routines of your partner</li> <li>• Order events using sequence words</li> </ul> <p><b>Говорение (Free talk):</b></p> <p>Pair work: Discuss questions about your homes, and find out ways you are alike and different</p>
9. Инженерия (Engineering)	<p><b>Лексический минимум</b></p> <p>Профессия инженера. Экология. Виды загрязнения окружающей среды. Традиционные и современные строительные материалы. Дизайн и планирование: составление карт, рабочие чертежи, эскизное проектирование. Конструктивные элементы здания. Строительная техника. Строительство и безопасность. Коммунальные системы: отопление, электричество, канализация и др.</p> <p><b>Грамматика (Grammar):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Past continuous statements</li> <li>• Past continuous questions</li> <li>• Reflexive pronouns</li> </ul> <p><b>Лексика (Vocabulary):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parts of the body</li> <li>• Injuries</li> </ul> <p><b>Аудирование (Listening):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Listen to an anecdote, and choose the best response</li> <li>• Listen to two anecdotes, and answer questions about the details</li> </ul> <p><b>Чтение (Reading):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Read a magazine article featuring anecdotes from readers</li> </ul>

	<p><b>Письмо (Writing):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Write an anecdote telling about a time something went wrong</li> <li>• Link ideas with when and while</li> </ul> <p><b>Говорение (Free talk):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pair work: look at a picture, and see how much detail you can remember about what was happening</li> </ul>
--	--

**Пример контрольной работы по теме**

**TEST**

**«MY PERSONALITY»**

**1. Use the sentences below to write adjectives that describe Naomi and Sylvia. The first two letters of each personality adjective is given for you.**

NAOMI	SYLVIA
0) She loves to try new things.	1) She wants to be the manager of the company.
2) She rarely gets angry.	3) She is always pushing her ideas.
4) She loves giving presents.	5) She always tells people what to do.
6) She's very relaxed about things.	7) Some days she's happy, others angry.
8) She's always ready to accept new ideas.	9) She always has lots of new ideas.
10) You can trust that she will get things done.	

0 adventurous\_\_\_\_\_

2 ev\_\_\_\_\_

4 ge\_\_\_\_\_

6 ea\_\_\_\_\_

8 op\_\_\_\_\_

10 re\_\_\_\_\_

1 am\_\_\_\_\_

3 as\_\_\_\_\_

5 bo\_\_\_\_\_

7 mo\_\_\_\_\_

9 cr\_\_\_\_\_

**2. Correct the questions. Use the answers to help you.**

0 Are you like Italian food?

A: Yes I do.

Do you like Italian food?

1 Do you have finished the exams?

A: Yes, I have.

2 Why is the best company to work for?

A: The Purple Group.

3 Do they discuss the issue at the moment?

A: Yes. They are.

- 
- 4 Who did see the accident? A: That man did.
- 
- 5 How often are they being in the office? A: Every Monday.
- 
- 6 Were you go to the exhibition? A: No, not yet.
- 
- 7 Which car do you choose? A: I chose the black one.
- 
- 8 Have you seen David on the TV last week? A: Yes, I did.
- 

**3 Find the odd one out. Then write the prefix that two words share.**

- |   |           |          |            |           |
|---|-----------|----------|------------|-----------|
| 0 | lingual   | cycle    | define     | <u>bi</u> |
| 1 | comfort   | rail     | like       | _____     |
| 2 | boss      | rated    | use        | _____     |
| 3 | define    | do       | social     | _____     |
| 4 | behave    | player   | understand | _____     |
| 5 | circle    | perform  | run        | _____     |
| 6 | confident | shadowed | behave     | _____     |

**4. Make sentences or questions from the prompts using present simple or present continuous.**

0 They / live / in Paris.

They live in Paris.

1 This summer / people / buy / lots of sun cream.

---

2 He / look / like / a very thoughtful person.

---

3 Our sales people / usually / not come / to the office.

---

4 More and more people / believe / in personality tests?

---

5 In the background / two women / dance.

---

6 I / not see / the connection.

---

7 They / go / to Canberra twice a month? Yes, they do. Every month.

---

8 The publication of new books / decline / every year.

---

**5. Complete the dialogue adding one or two words in the gaps.**

A: <sup>0</sup>I suggest you have a talk to Evelyn. She's very upset.

B: What did I do?

A: Come<sup>1</sup> \_\_\_\_\_ Shirley! You were really rude to her.

B: Telling her the dress looked terrible? Well, <sup>2</sup> \_\_\_\_\_ true!

A: I don't <sup>3</sup> \_\_\_\_\_. It looks really nice. Anyway you didn't have to say it! Do you know why she was wearing it?

B: I <sup>4</sup> \_\_\_\_\_ know. Does it matter?

B: Yes it does. It was a birthday present from her mother and her mother is coming to the office today. I <sup>5</sup> \_\_\_\_\_ she's really upset now.

A: Oh. What can I do? How <sup>6</sup> \_\_\_\_\_ asking her out for lunch?

B: Didn't you listen to me? Her mother's coming to the office.

A: Oh. Why <sup>7</sup> \_\_\_\_\_ I buy her a little present and a card saying sorry?

B: Now that's a great <sup>8</sup> \_\_\_\_\_!

**4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Иностранный язык (английский)» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (реферат, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольной работы).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Иностранный язык (английский)» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета (1-3 семестр), экзамена (4 семестр).

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Тематика рефератов выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на практическом занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы рефератов
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест	Проводится на парктических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
5	Зачет, Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно гра-	Комплект вопро-

		фику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» – практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 60 мин.	сов к зачету, экзамену
--	--	---	------------------------

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 40 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 32 баллов и более; *«хорошо»* – 20-30 баллов; *«удовлетворительно»* – 12-18 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-10 баллов.

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок	Использованы технологии Power Point частично. 3-4	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в	Широко использованы технологии (Power Point).

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
	в представляемой информации.	ошибки в представляемой информации.	представляемой информации.	Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### Критерии и шкала оценивания реферата:

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальность проблемы и темы;</li> <li>– новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;</li> <li>– наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.</li> </ul>
Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие плана теме реферата;</li> <li>– соответствие содержания теме и плану реферата;</li> <li>– полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>– обоснованность способов и методов работы с материалом;</li> <li>– умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>– умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.</li> </ul>
Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none"> <li>– круг, полнота использования литературных источников по проблеме;</li> <li>– привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).</li> </ul>
Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li> <li>– грамотность и культура изложения;</li> <li>– владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;</li> <li>– соблюдение требований к объему реферата;</li> <li>– культура оформления: выделение абзацев.</li> </ul>
Грамотность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;</li> <li>– отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;</li> <li>– литературный стиль.</li> </ul>

#### Шкала оценивания реферата:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если требования по всем заявленным

критериям выполнены в полном объеме;

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если основные требования к реферату и его защите выполнены (тема раскрыта, обосновано выбраны литературные источники), но при этом допущены недочеты;

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферату;

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии и шкала оценивания контрольной работы:**

Основные критерии оценки контрольной работы:

- Глубина теоретического анализа, умение разобраться в основных проблемах данной темы, знание и понимание основных точек зрения и дискуссионных проблем.
- Самостоятельность изложения, творческий подход к рассматриваемой проблеме, умение излагать и аргументировать свою точку зрения.
- Взаимосвязь теоретических и практических сведений, использование новейшего статистического и фактологического материала.
- Полнота решения задач, которые поставлены в работе.
- Логичность и грамотность изложения материала.
- Предоставление работы преподавателю и защита ее в установленные сроки.
- Качество оформления работы.

*оценка «зачтено»* выставляется студенту, если все задания выполнены полностью без ошибок;

*оценка «не зачтено»* задания не выполнены.

Итоговой контроль по дисциплине складывается:

- выполнение контрольной работы (прописывается зачтено/не зачтено);
- выполнение презентации (оценка);
- устное собеседование (оценка) и т.п.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине в 4 семестре является экзамен. Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение четырех семестров и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### **Вопросы для промежуточного контроля:**

1. Personality types. My personality.

2. Travel and tourism: what's the difference?
3. A Famous explorer
4. How to have a successful job interview?
5. Ecology
6. Forms of pollution
7. Traditional building materials
8. Disappearing languages
9. The history of advertising
10. Advertisers targeting young people
11. A famous businessperson
12. Modern building materials
13. Mapping. Sketch Stage and Working Drawings
14. Rendering. Master Plan
15. History of design of the XX century
16. An outstanding designer
17. Teaching method of Maria Montessori
18. Building elements: foundation, walls, floor, roofs, stairs, etc.
19. Construction machinery
20. House systems: plumbing, heating, ventilation and air conditioning, electricity, etc.

**Вопросы для итогового контроля:**

1. Мой характер
2. Путешествие и туризм: в чём разница?
3. Выдающийся путешественник (исследователь)
4. Как успешно пройти собеседование на работу?
5. Вымирающие языки
6. История рекламы
7. Влияние рекламы на детей
8. Успешный бизнесмен
9. Развитие дизайна в 30-90гг. XX века
10. Известный дизайнер
11. Педагогическая методика М. Монтессори
12. Университеты мира
13. Профессия инженера
14. Экология. Виды загрязнения окружающей среды
15. Традиционные и современные строительные материалы
16. Дизайн и планирование: составление карт, рабочие чертежи, эскизное проектирование
17. Конструктивные элементы здания
18. Строительная техника. Строительство и безопасность
19. Коммунальные системы: отопление, электричество, канализация и др.

**Кафедра:** Градостроительства, землеустройства и дизайна

**Дисциплина:** Иностранный язык (английский)

**Профиль подготовки:** Промышленное и гражданское строительство

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вымирающие языки

2. История рекламы

3. Успешный бизнесмен

Преподаватель \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

#### **Критерии и шкала оценивания:**

**ОТЛИЧНО** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

**ХОРОШО** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

Или Ответ на вопрос полностью отсутствует

Или Отказ от ответа

В случае выявления на экзамене шпаргалок, фактов списывания, использования не санкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки за экзамен «неудовлетворительно».

#### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

##### **Основная литература:**

1. Лезёва, Т. И. Грамматика английского языка : учебное пособие / Т. И. Лезёва. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163868>.

### Дополнительная литература:

1. Веселовская, Н. Г. Английский язык для направления «Экология и природопользование». English for specialization «Environmental problems of nature resources use» : учебное пособие / Н. Г. Веселовская, Ю. В. Ефтина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-5035-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131051>.

### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Иностранный язык (английский)» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
- открытые интернет-источники:
  - D. Cotton, D. Falvey, S. Kent *Intermediate Language Leader Workbook*. Pearson Longman. 2010. – Режим доступа: [www.englishtips.org](http://www.englishtips.org) (электронная версия учебника);
  - D. Cotton, D. Falvey, S. Kent *Intermediate Language Leader Binder*. Pearson Longman. 2010. – Режим доступа: [www.englishtips.org](http://www.englishtips.org) (электронная версия учебника);
  - V. Evans *English Grammar Practice. New Round up 5*. Pearson Education Limited, 2011. – Режим доступа: [www.englishtips.org](http://www.englishtips.org) (электронная версия учебника);
  - J. Dooley, V. Evans *Grammar way 4*. Express Publishing. – Режим доступа: [www.englishtips.org](http://www.englishtips.org) (электронная версия учебника);
  - Голицынский Ю. *Грамматика. Сборник упражнений*. – СПб, 2007. – Режим доступа: [www.englishtips.org](http://www.englishtips.org) (электронная версия учебника);
  - <http://www.cambridge-centre.ru> (тесты, задания, рекомендации для самоконтроля);
  - <http://www.pearsonlongman.com/languageleader> (учебник, дополнительные ресурсы);
  - <http://www.englishtips.org> (учебники, словари, справочники);
  - <http://www.teachitelt.com> (интерактивные ресурсы);
  - <http://www.englishonlinefree.ru> (тесты, задания, фильмы);
  - <http://mmtt.edusite.ru/DswMedia/angliyskiydlyastroitelemusixinach1.pdf> (учебник).

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

**Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации.**

**Чтение**

1. Работая над текстом, выписывайте и запоминайте слова в исходной форме с соответствующими грамматическими характеристиками (т.е. сущ. в ед. ч., глагол в неопределенной форме, указывая основные формы для неправильных глаголов).

2. Во время просмотрового чтения (skimming) важно понять основное содержание, не обращая внимания на незнакомые слова. Необходимо следить за развитием главной темы по ключевым словам, которые часто повторяются в тексте. Особенно внимательно читайте первый и последний абзацы текста, в которых обычно формулируется основная мысль автора. Прочитав текст, проверьте свое понимание по вопросам или другим заданиям после текста, стараясь не заглядывать в текст.
3. Пользуйтесь отраслевыми терминологическими словарями, словарями сокращений, словарями персоналий и др.
4. Обращайте внимание на транскрипцию незнакомых слов, отработайте их произношение.
5. Выписывайте ключевые слова и выражения, которые помогут составить краткий пересказ текста, выразить основную мысль.
6. Запомните слова, способствующие последовательному изложению текста (вступление, противопоставление, согласие, несогласие, заключение, выводы).

### **Лексика**

1. Расширяйте словарный запас путем ознакомления с правилами английского словообразования. Выучите производные к исходной форме слова и наиболее распространенные словосочетания с ними.
2. Отрабатывайте произношение незнакомых слов.
3. Изучайте значение фразовых глаголов и сочетаемость слов.
4. Выписывайте незнакомые слова, составляйте с ними предложения и вопросы.
5. Подбирайте к словам синонимы и антонимы.
6. Упражнения на перефразирование и перевод следует выполнять письменно.

### **Грамматика**

1. Регулярно выполняйте тренировочные упражнения по базовому учебнику грамматики.
2. Выполняйте письменно упражнения по переводу с русского на английский.
3. Употребляйте в речи изучаемые грамматические структуры.
4. Составляйте грамматические карточки с примерами.
5. Составьте «грамматику для себя», включая запись грамматических правил, обобщений, схем, таблиц, составленных по индивидуальным потребностям.
6. Выполняйте работу над ошибками сразу после получения от преподавателя тетради с проверенным заданием.

### **Письмо**

1. Анализируйте модели письма.
2. Приводите аргументы и примеры, развивающие и подкрепляющие главный тезис письменного высказывания.
3. Стройте высказывание логично, используйте связующие слова, обеспечивающие переход от одной фразы к другой (however, although, in addition, in contrast, in particular, on the one hand, on the other hand, for example, to sum up и др.).
4. Тщательно отбирайте лексические и грамматические структуры.
5. Соблюдайте структуру, принятую для того или иного типа эссе, поддерживайте «равновесие» между его частями (все параграфы должны быть примерно одинаковые по объему).
6. Выполняйте письменные переводы с русского языка на английский.

### **Говорение**

1. Изучите формулы речевого этикета, используемые в различных ситуациях общения, при этом особое внимание уделяйте интонации.
2. Составляйте диалоги сначала в письменном виде, затем разучивайте их с партнером.
3. Тренируйте составление различных видов вопросов, чтобы задавать их с легкостью.
4. При подготовке пересказа внимательно прочитайте текст, подчеркните предложения, содержащие основные мысли. Затем составьте план высказывания, выпишите лексику, необходимую для передачи содержания. Не надо стремиться пересказать текст дословно, опускайте маловажные детали.
5. Анализируйте собственные и чужие высказывания на предмет ошибок.
6. Готовьте устное высказывание заранее.

### **Аудирование**

1. Слушайте и смотрите программы на интересующие вас темы. Желательно регулярно, хотя бы 15 минут в день.
2. При возникновении сложностей с пониманием на слух пользуйтесь аудиоскриптом или английскими субтитрами.

### **Ресурсные умения**

1. Научитесь ориентироваться в каталогах.
2. Используйте различные ресурсы и средства обучения иностранному языку.
3. Осуществляйте поиск необходимой информации в сети Интернет.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Иностранный язык (английский)» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лабораторных занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

В процессе преподавания дисциплины «Иностранный язык (английский)» предусмотрено использование информационных технологий, активизирующих усвоение материала, увеличение его объема и улучшающих подготовку студентов. Информационные технологии могут использоваться следующим образом:

- студенты периодически проходят тест на сайте [www.cambridge-centre.ru](http://www.cambridge-centre.ru), выявляющий уровень владения языком в соответствии с Европейским языковым портфелем;
- студенты проходят онлайн-тренировочные тесты на сайте федерального образовательного портала [fero.ru](http://fero.ru) (тесты разработаны в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования);
- при поиске аутентичной информации по специальности студенты используют глобальную информационную сеть Интернет;
- для перевода текстов студенты используют электронный словарь Lingvo;
- для перевода и редактирования переводов текстов студенты используют компьютерную программу-переводчик PROMT;
- проектную работу студенты оформляют либо в печатном виде с использованием текстового редактора Word, либо в виде электронной презентации с использованием программы PowerPoint;
- для обратной связи студентов и преподавателя предусмотрено использование электронной почты.

### **Информационные справочные системы:**

1. <http://www.dictionary.reference.com>
2. <http://www.urbandictionary.com>
3. <http://www.dictionaries.cambridge.org>
4. <http://www.thesaurus.com>
5. <http://www.cnn.com>

6. <http://www.etymonline.com>
7. <http://www.oed.com>
8. <http://www.bartleby.com>
9. <http://www.britannica.com>
10. <http://www.merriam-webster.com/netdict.htm>
11. <http://www.onelook.com>
12. <http://www.ets.ru/udict-e-r-sentence-r.htm>
13. <http://www.ets.ru/pg/r/dict/build.htm>
14. <http://slovo.yaxy.ru/82.html>

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Иностранный язык (английский)» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера (с доступом к сети Интернет), мультимедийного проектора, CD и DVD проигрывателя, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»  
Директор Института живых систем  
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»  
Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Иностранный язык (немецкий)»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** к.п.н., доцент Института образования Поникаровская В.В.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	7
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	11
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	15
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	20
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	21
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	21
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	27
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	28

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Иностранный язык (немецкий)».

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

**Целью освоения дисциплины «Иностранный язык (немецкий)»** является формирование у студентов навыков практического владения иностранным языком в бытовой и деловой коммуникации; изучение иностранного языка как средства межкультурного общения.

#### **Задачи дисциплины:**

- коррекция и совершенствование фонетических и лексико-грамматических навыков иноязычного монологического и диалогического общения в рамках изученных тем;
- развитие навыков самостоятельного изучения учебной и специальной литературы на немецком языке в процессе выполнения практических творческих заданий (проектов, рефератов, эссе и так далее).

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Владеет навыками использования языковых средств для достижения профессиональных целей УК-4.3 Понимает устную речь на иностранном языке, ведет диалог общего и делового характера.	<b>Знает</b> фонетическую и лексико-грамматическую систему немецкого языка; различия между общим, научным и профессиональным языком, устной и письменной формой коммуникации; правила извлечения иноязычной информации из письменного текста. <b>Умеет</b> фонетически и грамматически правильно строить свою речь (устную и письменную); извлекать общую и профессионально значимую информацию из письменных текстов; составлять резюме и аннотацию текстов на

			<p>русском и немецком языках.</p> <p><b>Владеет</b> навыками несложного устного и письменного общения на немецком языке на профессиональную тему; навыками перевода специального текста с русского языка на немецкий язык и с немецкого языка на русский язык с использованием словаря; навыками реферирования.</p>
--	--	--	---

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Иностранный язык (немецкий)» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.02.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-2-ом курсе в 1-4-ом семестрах.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-4	–	Иностранный язык (немецкий)	–

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Иностранный язык (немецкий)» составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	360
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>305,1</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>296</b>
в т. числе:	
Лекции	–
Практические занятия	–
Лабораторные работы	296

<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>8</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>1,1</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	54,9
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет (1-3 семестр), экзамен (4 семестр)

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Вводный курс	53,75	–	–	40	1	–	–	12,75
Тема 2. Знакомство	54	–	–	40	1	–	–	13
Тема 3. Учеба и друзья	53,75	–	–	40	1	–	–	12,75
Тема 4. Уровень жизни	54	–	–	40	1	–	–	13
Тема 5. Мой город	35,75	–	–	34	1	–	–	0,75
Тема 6. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	36	–	–	34	1	–	–	1
Тема 7. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	25,65	–	–	24	1	–	–	0,65
Тема 8. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	25	–	–	24	0,5	–	–	0,5
Тема 9. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	21	–	–	20	0,5	–	–	0,5
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>360 часов/103Е</b>	–	–	<b>296</b>	<b>8</b>	–	<b>1,1</b>	<b>54,9</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет (1-3 семестр), экзамен (4 семестр)</b>							

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми аспектами компетенции на уровне фонетики, грамматики, лексики немецкого языка (чтение, перевод, пересказ, письмо, аннотирование и реферирование). Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами:

Уровень А1-А2 (бакалавр должен уметь бегло и фонетически корректно читать; переводить и пересказывать учебные, адаптированные, а также аутентичные тексты; вести беседы на пройденные общие и профессиональные темы);

Уровень В1-В2 (должен уметь перевести общие и специальные тексты; отвечать на вопросы по прочитанным текстам; уметь пересказывать тексты общего и специального характера; владеть навыками перевода и реферирования специального текста; навыками письменной речи; уметь вести беседу на темы по специальности и, прежде всего, в рамках темы; участвовать в учебных конференциях по специальности и уметь обсуждать специальные темы со студентами - носителями немецкого языка).

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Вводный курс	УК-4	УК-4.1	аудиторный	беседа по теме; тестирование
Тема 2. Знакомство	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный рубежный	беседа по теме; контрольная

				работа
Тема 3. Учеба и друзья	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный	беседа по теме; контрольная работа
Тема 4. Уровень жизни	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный рубежный	беседа по теме; контрольная работа
Тема 5. Мой город	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный	беседа по теме; реферат
Тема 6. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный рубежный	беседа по теме; реферат
Тема 7. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный	беседа по теме; контрольная работа; круглый стол
Тема 8. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный	беседа по теме; контрольная работа; деловая игра
Тема 9. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный рубежный	беседа по теме; контрольная работа

### Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования	Содержание этапа	Номера тем (раздел 4 настоящей РПД)
1 Уровень А1-А2	<p><i>Пороговый уровень</i></p> <p>Понимание:</p> <p>1) Аудирование Понимает основные положения четко произнесенных высказываний в пределах литературной нормы на известные студенту темы.</p> <p>2) Чтение Понимает тексты, построенные на частотном языковом материале личного общения. Понимает описания событий и намерений в письмах делового характера.</p> <p>3) Говорение</p> <p>а) Диалог Умеет общаться в большинстве ситуаций, возникающих во время пребывания в стране изучаемого языка. Может участвовать в диалогах на знакомую, несложную интересующую тему (например, «Университет – БФУ»).</p>	Темы 1-4

	<p>б) Монолог Умеет строить простые связные высказывания о своих личных впечатлениях, событиях, рассказывать о своих мечтах, надеждах и желаниях.</p> <p>4) Письмо Умеет писать простые связные тексты на знакомые или интересующие темы. Умеет писать простые письма личного характера.</p>	
2. Уровень В1-В2	<p><i>Продвинутый уровень</i></p> <p>Понимание</p> <p>1) Аудирование Понимает развернутые доклады или лекции (в среднем темпе изложения) и содержащуюся в них информацию по своей специальности, если тематика этих выступлений достаточно знакома. Понимает почти все новости и репортажи о текущих событиях.</p> <p>2) Чтение Понимает учебные тексты по специальности, а также статьи и сообщения по современной проблематике с минимальным использованием словаря.</p> <p>3) Говорение</p> <p>а) Диалог Умеет без подготовки довольно свободно участвовать в диалогах с носителями изучаемого языка. Умеет принимать активное участие в дискуссии по знакомой проблеме, обосновывать и отстаивать свою точку зрения.</p> <p>б) Монолог Может понятно и обстоятельно высказываться по широкому кругу интересующих вопросов. Может сделать сообщение по своей теме научного исследования. Может объяснить свою точку зрения по актуальной проблеме.</p> <p>4) Письмо Умеет писать понятные подробные сообщения по широкому кругу вопросов (в рамках пройденных тем). Умеет писать эссе, освещая вопросы или аргументируя точку зрения «за» или «против». Умеет реферировать и аннотировать статьи по своей специальности. Умеет написать заявку на грант и обосновать в ней необходимость стажировки.</p> <p><i>Высокий уровень (уровень C1, C2 редкие, индивидуальные случаи)</i></p> <p>Понимание</p> <p>1) Аудирование Свободно понимает любые звучащие сообщения и фильмы без подготовки, как на</p>	Темы 5-9

	<p>повседневно - бытовые темы, так и по своей специальности.</p> <p>2) Чтение Понимает специальные тексты не только по своему направлению, но и по междисциплинарным темам, а также статьи и сообщения по современной экологической проблематике без использования словаря.</p> <p>3) Говорение а) Диалог Умеет свободно участвовать в диалогах с носителями изучаемого языка. Умеет без подготовки принимать активное участие в дискуссии по знакомой проблеме, обосновывать и отстаивать свою точку зрения.</p> <p>б) Монолог Может свободно, понятно и обстоятельно высказываться по широкому кругу интересующих научных вопросов. Может сделать сообщение по своей теме научного исследования. Может объяснить свою точку зрения по актуальной проблеме, высказывая все аргументы «за» и «против».</p> <p>4) Письмо Умеет передать суть своего научного исследования и написать научную статью на немецком языке. Умеет писать эссе, освещая вопросы или аргументируя точку зрения «за» или «против». Умеет реферировать и аннотировать статьи по своей специальности. Умеет написать заявку на грант и обосновать в ней необходимость стажировки.</p>	
--	--	--

Критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня подготовки по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню формирования всех аспектов компетенции, обязательной к формированию в процессе изучения предмета «немецкий язык».

Положительная оценка по дисциплине может выставляться и при неполном формировании компетенции в ходе освоения немецкого языка, если ее развитие предполагается продолжить на более поздних этапах обучения (магистратуры или стажировки в немецкоязычной стране.)

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

#### **Тематика практических занятий**

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (микро-темы)
1.	Тема 1. Вводный курс	Система гласных и согласных фонем. Знаки транскрипции. Интонация (синтагма, мелодика, ударение, паузы, темп). Коррекция произношения. Правила чтения. Диалоги.
2.	Тема 2. Знакомство	О себе и своей семье. Рабочий день. Выходной день. Хочу стать географом или геоэкологом. <u>Грамматика:</u> Verben (Präsens, Prät., Perf., Fut., Aktiv); der Imperativ; die Deklination der Substantive; Pronomen; trennbare und untrennbare Präfixe; Präpositionen.
3.	Тема 3. Учеба и друзья.	Школа и вуз. Иностранные языки в нашей жизни. Компьютер. <u>Грамматика:</u> Weder...noch, nicht nur...sondern auch, weder...noch; dann, denn, deshalb; Kausalsätze, Objekt-Sätze; das Pronomen “ man“; Verben mit zu.
4.	Тема 4. Уровень жизни.	Дом и квартира. Расходы и доходы. В кафе. Прием гостей. Путешествие. Автомобиль. Граница. <u>Грамматика:</u> Verben (Plusquamperfekt Aktiv); die Deklination der Adjektive; Steigerungsstufen der Adjektive; Infinitiv mit zu, die Struktur um ... zu.
5.	Тема 5. Мой город.	Я живу в Калининградской области. Балтийское море. Янтарь. Калининград - вчера и сегодня (история, география, архитектурные памятники). Промышленность и сельское хозяйство, транспорт. Экология городского пространства. <u>Грамматика:</u> Attributsätze; erweitertes Attribut; Verben (Präsens, Präteritum, Perfekt Passiv.); Temporalsätze; einer (es, e)..Pl.Genitiv; brauchen...zu...Infinitiv.
6.	Тема 6-9. Обобщающее повторение	- Мое направление в БФУ им. Канта – «экология и природопользование» (тезаурус по теме); - лексико-грамматический тест; - круглый стол с немецкими студентами «Защитим планету от загрязнения»; - проект «Я -эколог »; - десять вопросов немецкому экологам.

### Тестовые задания для самоконтроля

SingleSelectio n	Mein Vater _____ Unternehmer.	seid ist bist sein
SingleSelectio n	Wir _____ eine Baufirma.	hat habt haben hast
SingleSelectio n	Ich _____ guter Spezialist.	werden wirst werde wird
SingleSelectio n	Seine Schwester _____ vier Jahre an der Universität.	studierten studierte studirtest studiertet
SingleSelectio n	Der Student _____ den Text gelesen.	sind haben hat hast

### Перечень тем для круглого стола

1. Промышленное строительство и экологических подход
2. Вырубка деревьев: за и против.

#### *Übersetzen Sie ins Deutsche.*

Калининградские порты являются важным транспортным узлом Российской Федерации. Г

Порты, склады, транспорт и энергетические комплексы образуют инфраструктуру промышленности. На ее основе происходит переработка рыбных продуктов и сельскохозяйственной продукции, развивается нефтедобыча и машиностроение.

Для дальнейшего развития промышленного блока разрабатывается новая государственная Экологическая программа. Особое внимание в ней уделяется программе об охране окружающей среды и здоровья населения. «Геоэкология» - тема актуальная и очень ответственная.

2. Строительство торговых центров (экологический подход)

### ***Übersetzen Sie ins Deutsche.***

В летней школе университета Баухаус в Веймаре стараются объяснить сложные архитектурные вещи простыми словами. Мой курс Venustas: Shopping and the City рассказывал о том, как современные торговые центры и городская среда взаимодействуют друг с другом, как шоппинг может стать той силой, которая вдохнет новую жизнь в центр города, и как «подружить» коммерцию и здоровую экологию. И в целом – что такое качество городской среды по-европейски.

Сегодня практически все европейские и американские архитекторы и урбанисты считают, что время торговых центров-коробок ушло. Нельзя больше строить классические моллы с небольшим количеством входов, запутанной планировкой-лабиринтом и безликими фасадами. Новые торговые центры должны стать частью существующей городской среды, вписываться в окружающее природное пространство.

Один из хороших примеров. Британский Liverpool One, Открытый в 2017 году. Он состоит из 6 отдельных торговых кварталов, поэтому посетители даже не осознают, что идут по улицам. Liverpool One занимает 170 000 кв. м., здесь есть даже парк. Это очень интересная и обаятельная теория – сделать торговые центры более человечными и привлекательными.

### **Темы рефератов и презентаций**

1. Мой дом мечты – экологически чистый.
2. На ландшафтной выставке.
3. Ремонт квартиры и благоустройство участка.
4. Моя экологическая фирма.
5. Современные методы исследования качества воды и воздуха.
6. Географическое положение Калининградской области.

### **Деловые игры**

- Проработайте текст по плану и подготовьте ролевую игру «Солнечный город»

#### ***Referieren Sie den Text.***

- a) Составьте специальный словарь по теме;
- b) составьте план реферата из 5-6 пунктов;
- c) передайте письменно основные сведения о фирме «Акфен».
- d) расскажите кратко, что Вы узнали об этой компании?

Солнечное строительство.

Компания «Акфен» была образована в 2003 году в Москве, к активному строительству жилых домов в Калининграде приступила в 2009-м.

В Калининграде «Акфен» ведет строительство в основном в северной части города. Сегодня это один из самых быстро развивающихся и перспективных районов с новой качественной (экологически чистой) инфраструктурой. Примером такого комплексного строительного подхода может послужить проект «Солнечный город» - современный микрорайон на Сельме.

Компания «Акфен» строго следит за новыми разработками в строительстве и ведет постоянную работу по улучшению архитектурно-планировочных решений и эксплуатационных качеств жилых домов.

- Мы строим комфортное и качественное жилье, в основном 9-14-17- этажные здания, - говорит начальник отдела продаж Ибрагим Байтаров. – Прочность и жесткость каркасов делают наши объекты особенно устойчивыми и безопасными. А технологии, которые мы применяем, позволяют строить дома со стенами, которые держат тепло и не пропускают влагу и шум.

Особое внимание при строительстве новых жилых домов компания «Акфен» уделяет парковым зонам.

Задумывается «Акфен» и о социальном строительстве. Рядом с микрорайоном «Солнечный город» вскоре появится экологически оборудованный спортивно-оздоровительный комплекс, где дети будут обучаться греко-римской борьбе.

Одно из конкурентных преимуществ компании – качественное строительство, с соблюдением всех требований к охране окружающей среды.

Еще один девиз «Акфена – экологический подход к строительным материалам и инфраструктуре - сохранение деревьев и посадка зеленых насаждений.

## **Контрольная работа**

### **1. Gebrauchen Sie die Modalverben im Präsens.**

Er \_\_\_\_\_ (wollen) an der ökologischen Baumesse 2015 teilnehmen.  
Meine Freundin \_\_\_\_\_ (dürfen) nicht in einem Betonwerk arbeiten.  
Dieser Bauleiter \_\_\_\_\_ ( müssen) immer gut in Form sein.  
Mein Sohn \_\_\_\_\_ (wollen) künftig als Ökologe tätig sein.  
Ich \_\_\_\_\_ (wollen) in diesem Jahr von meiner Firma prophetieren.  
Olga \_\_\_\_\_ (können) sehr anstrengend viermal die Woche wirken.  
Unser Arbeitnehmer \_\_\_\_\_ (müssen) jeden Tag hart arbeiten.

### **2. Gebrauchen Sie die Verben im Präteritum.**

Unser Bruder \_\_\_\_\_ (beginnen) mit fünf Jahren zu rechnen.  
Diese bekannte Firma \_\_\_\_\_ (gewinnen) eine Medaille.  
Er \_\_\_\_\_ (verlieren) nie den Mut, er \_\_\_\_\_ immer Erfolg (haben).  
Damals \_\_\_\_\_ (sich interessieren) für sein Unternehmen.  
Ihre Arbeiter \_\_\_\_\_ (sollen) keinesfalls auf dem Arbeitsplatz rauchen.  
Alle Arbeitgeber \_\_\_\_\_ (träumen) von den Gewinnen.  
Die Party \_\_\_\_\_ (enden) unentschieden und beide Bauökologen \_\_\_\_\_ (bekommen) einen Punkt.

### **3. Gebrauchen Sie die Verben im Perfekt.**

Kein Wunder, dass unser Direktor gut \_\_\_\_\_ (verdienen).  
Kein Wunder, dass er dieses Gebäude \_\_\_\_\_ (beobachten).  
Kein Wunder, dass dieses Werk viele Autos \_\_\_\_\_ (produzieren).  
Weißt du, wo er \_\_\_\_\_ (wirken).  
Weißt du, wer dieses Projekt \_\_\_\_\_ (organisieren).  
Weißt du, dass wir keine Verhandlungen \_\_\_\_\_ (versäumen).  
Weißt du, warum er \_\_\_\_\_ für diese Fachrichtung \_\_\_\_\_ (sich entscheiden).

### **4. Ergänzen Sie die Verben durch das Futurum:**

1. Ich sitze im Auditorium ganz hinten. Ich höre alles gut von meinem Platz.

2. Ich gehe jetzt nicht nach Hause. Ich arbeite noch im Lesesaal.
3. Ich besuche oft das Konservatorium. Ich habe Musik sehr gern.
4. Der Lektor wiederholt oft diese Zitate. Wir verstehen sie nicht.
5. Morgen helfe ich dir. Wir gehen zusammen ins Kino.
6. Schreibst du dein Referat heute? Machst du das später?
7. Es ist sehr spät. Wir gehen noch nicht nach Hause.
8. Der Text ist sehr schwer. Sie verstehen den Inhalt.
9. Ich rufe dich heute abend an. Ich mache das morgen.
10. Der Professor hält die Vorlesung. Die Studenten folgen seiner Vorlesung sehr aufmerksam.

### **5. Übersetzen Sie in Passiv:**

В городе на новых пространствах строятся дома (bauen).  
Здесь сносились старые дома (abtragen) и разбивались скверы.  
Там будут надстраиваться новые мансарды (aufbauen).  
Этот замок может быть отреставрирован (restaurieren), а территория благоустроена в границах участка.

### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Иностранный язык (немецкий)» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (беседа по теме, круглый стол, деловая игра, контрольная работа тестирование);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (контрольная работа, реферат).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Иностранный язык (немецкий)» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета (1-3 семестр), экзамена (4 семестр).

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено», по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Круглый стол	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения круглого стола
2	Реферат и презентация	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Готовый	Перечень тем рефератов

		реферат сдается на проверку и оценивается преподавателем.	
3	Деловая игра	Осуществляется по итогам деловой игры. Оценивается активность участия студента, выдвижение им собственных предложений по решению проблем, использование профессиональной лексики, взаимодействие с другими участниками игры, «командная» работа.	Перечень заданий для деловой игры
4	Контрольная работа	Контрольная работа должна выполняться самостоятельно. Выполненная контрольная работа оценивается преподавателем.	Фонд заданий для контрольных работ
5	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
6	Зачет	Итоговой контроль (зачет) по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.	Результаты всех форм контроля
7	Экзамен	На итоговый контроль (экзамен) выносятся устные сообщения по пройденным темам и перевод профессионального текста (1000 знаков).	Темы устных сообщений

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Тест оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл.

**80% баллов и более** – отлично;

**70%-79% баллов** – хорошо;

**60%-69% баллов** – удовлетворительно;

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие	Проблема не	Проблема	Проблема	Проблема

<b>Дескрипторы</b>	<b>Минимальный ответ</b>	<b>Изложенный, раскрытый ответ</b>	<b>Законченный, полный ответ</b>	<b>Образцовый, примерный, достойный подражания ответ</b>
проблемы	раскрыта. Отсутствуют выводы.	раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания реферата:**

<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальность проблемы и темы;</li> <li>– новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;</li> <li>– наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.</li> </ul>
Степень раскрытия сущности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие плана теме реферата;</li> <li>– соответствие содержания теме и плану реферата;</li> <li>– полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> </ul>

<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>
проблемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованность способов и методов работы с материалом;</li> <li>– умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>– умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.</li> </ul>
Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none"> <li>– круг, полнота использования литературных источников по проблеме;</li> <li>– привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).</li> </ul>
Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li> <li>– грамотность и культура изложения;</li> <li>– владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;</li> <li>– соблюдение требований к объему реферата;</li> <li>– культура оформления: выделение абзацев.</li> </ul>
Грамотность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;</li> <li>– отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;</li> <li>– литературный стиль.</li> </ul>

#### **Шкала оценивания реферата:**

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме;

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если основные требования к реферату и его защите выполнены (тема раскрыта, обосновано выбраны литературные источники), но при этом допущены недочеты;

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферату;

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

#### **Критерии и шкала оценивания участия студента в деловой игре:**

Оценка *«зачтено»* выставляется студенту за активное участие в игре, осознание им текущих проблем в изучаемой сфере, выдвижение собственных предложений по решению проблем, использование профессиональной лексики, взаимодействие с другим участниками игры, «командная» работа.

Оценка *«не зачтено»* выставляется студенту за отсутствие интереса к игре, неспособность выполнить свою роль в игре, незнание профессиональной лексики.

**Зачет/экзамен по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговой контроль (зачет) по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.

По итогам экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

На итоговый контроль (экзамен) выносятся устные сообщения по пройденным темам и перевод профессионального текста (1000 знаков).

Темы:

1. БФУ им. И. Канта
2. Направление обучения – география, экология и природопользование.
3. Мой отец владеет ландшафтной фирмой.
4. Наши доходы и расходы.
5. Дом моей мечты и сад я построю сам.
6. Я изучаю иностранный язык.
7. Мой город- сад Калининград

Ответ оценивается на «**отлично**», если тема содержательна, рассказывается студентом свободно и без грубых грамматических ошибок.

Ответ оценивается на «**хорошо**», если тема раскрыта неполно, свободно излагается, содержит незначительные грамматические ошибки.

Ответ оценивается на «**удовлетворительно**», если тема раскрыта неполно, излагается с опорой на письменный текст, содержит незначительные грамматические ошибки.

Ответ оценивается на «**неудовлетворительно**», если тема не раскрыта, излагается с опорой на письменный текст, содержит грубые лексико- грамматические ошибки, нарушающие понимание. Или, если студент отказывается отвечать.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Завьялова, В.М. Практический курс немецкого языка. Начальный этап: [учеб. пособие для вузов]/ В. М. Завьялова, Л. В. Ильина. - 11-е изд. - Москва: КДУ, 2014. - 328 с.  
Имеются экземпляры в отделах: всего 33: УБ(32), ч.з.N10(1).
2. Калашникова, Е.А. Практический курс немецкого языка: учебное пособие / Е.А. Калашникова, Л.И. Москалюк, М.С. Смоля. - 2-е изд., испр. и доп. - Барнаул: АлтГПУ, 2016. - 192 с. - ISBN 978-5-88210-854-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112271>.

### **Дополнительная литература:**

1. Семестр с немецким языком: учеб. комплекс для продолжающих. - М.: КноРус, 2009 - Ч. 1: Рабочая тетрадь/ под ред. К. -Д. Бюнтинга. - 304 с. + 3 эл. опт. диск (CD-ROM).  
Имеются экземпляры в отделах: всего 25: УБ(25).
2. Потемина, Т.А. Немецкий язык: от простого к сложному: пособие для взрослых: в 2 кн./ Т.А. Потемина, Т.Ю. Тамбовкина. - Калининград: Янтар. сказ, 2002 - Кн. 1. - 304 с.  
Имеются экземпляры в отделах: всего 203: УБ(199), ИБО(1), ч.з.N3(1), ч.з.N7(1), ч.з.N4(1)

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Иностранный язык (немецкий)» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

**Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	возможности, творческий подход студента.	продолжения исследования

**Методические рекомендации по выполнению контрольных работ.**

Контрольная работа должна выполняться самостоятельно. Выполненное контрольная работа оценивается преподавателем.

**Методические рекомендации по подготовке реферата и презентации.**

При подготовке реферата необходимо:

- изучить теоретическую литературу и нормативно-правовые документы по предмету исследования;
- осветить основные положения темы реферата;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- указать литературу по теме исследования.

Объем реферата может достигать 10 стр. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (нормативно-правовых документов, монографий, научных статей и т.д.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

При написании реферата необходимо:

- отобрать учебную и научную литературу, нормативно-правовые документы по вопросу исследования;
- составить план реферата, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования; *список литературы, Интернет-ресурсы*;
- выполнить содержательную часть задания;
- оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

При подготовке презентации для представления реферата следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в реферате, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой реферат. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке реферата, принимают участие в обсуждении по теме реферата и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

#### **Методические рекомендации к круглому столу.**

На практическом занятии в зависимости от его темы выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, командная работа.

#### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к круглым столам, творческому заданию требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

#### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов-бакалавров представляет собой планируемую учебную работу, выполняемую во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она нацелена преимущественно на самостоятельное освоение рекомендованного программного материала с целью закрепления полученных знаний, умений, навыков, а также освоения материала пропущенных занятий.

Самостоятельная работа студентов осуществляется в следующих формах:

- подготовка к аудиторным занятиям, текущим контрольным работам и контрольным тестам по оценке знаний;
- подготовка к интерактивным формам аудиторных занятий;
- подготовка к отработке пропущенных занятий;
- использование специальной литературы и электронных источников для поиска информации по темам курса.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Вводный курс.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучите знаки транскрипции из таблицы гласных и согласных на сс. 5-6 учебного пособия «Немецкий язык как вторая специальность» Вводный курс Т.А.Потеминой, Т.Ю.Тамбовкиной;</li> <li>- выполните упражнения на сс.7- 9. 17-19, 25-26, 31-34;</li> <li>- изучите раздел по интонации немецкого языка в пособии М.И.Прозоровой на сс. 14-30; 31-42 (Основы теории немецкого языка).</li> </ul>
2.	Тема 2. Знакомство.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Повторите грамматику по темам «Спряжение глаголов в Aktiv», «Склонение имен существительных и личных местоимений», «Притяжательные местоимения», «Отделяемые и неотделяемые приставки», «Предлоги» (любой справочник по грамматике немецкого языка);</li> <li>- Выполните письменно перевод с русского языка на сс. 10, 22, 30, 39,50, 62, 71-72, 82, 91-92 (Т.А.Потемина, Т.Ю.Тамбовкина Немецкий язык: от простого к сложному);</li> <li>- прочитайте и переведите тексты «Onkel Franz kommt zu Besuch» с.140-141, «Die Brüder Grimm» с.141, «Familie Schmidt aus Hannover» с.142 (там же); «Wir müssen die Ostsee schützen!»</li> <li>- составьте тему «Мои родители имеют экологическую фирму».</li> </ul>
3.	Тема 3. Учеба и друзья	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Повторите грамматику по темам: модальные глаголы, инфинитив с zu, Partizip 1, структуру um...zu.</li> <li>- прочитайте и переведите диалог: Потемина Т.А., Тамбовкина Т.Ю. Немецкий язык: от простого к сложному Кн.1, с.236-237;</li> <li>- прочитайте и переведите текст «Universität Essen» на сс. 198-199 учебного пособия «Семестр с немецким языком» (под редакцией К.-Д Бюнтинга);</li> <li>- составьте десять вопросов к тексту и перескажите текст с опорой на вопросы.</li> <li>- напишите эссе «Моя учеба в институте природопользования, территориального развития и градостроительства».</li> <li>- расскажите, какую роль в вашей учебе играет компьютер и иностранные языки?</li> <li>- подготовьте сообщение о своем друге или подруге.</li> </ul>
4.	Тема 4. Уровень жизни	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Повторите грамматику по темам: двойные союзы entweder...oder, Rektionen, Kausalsätze mit weil, степени сравнения прилагательных, глаголы в Perfekt Passiv;</li> <li>- прочитайте и переведите текст «Wohngemeinschaft» на сс.106-107 учебного пособия «Семестр с немецким языком (под</li> </ul>

		<p>редакцией К.-Д Бюнтинга);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обсудите понятие «Качество жизни (воздух, вода, продукты питания)»;</li> <li>- подготовьте тему «Путешествие за границу на автомобиле (экологические требования к авто)»;</li> <li>- инсценируйте диалог «Ein Gespräch in der Mensa» на сс.50-51 учебного пособия «Семестр с немецким языком (под редакцией К.-Д Бюнтинга).</li> </ul>
5.	Тема 5. Мой город	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Прочитайте и переведите текст «Architektonische Denkmäler in Kaliningrad»: Потемина Т.А., Тамбовкина Т.Ю. Немецкий язык: от простого к сложному Кн.1, с.223-224;</li> <li>- посетите музей янтаря и напишите, что вы узнали об этом полудрагоценном камне?</li> <li>- подготовьте проект «Парки Калининграда»;</li> <li>- составьте мини-словарь по теме «Проблема мусоропереработки».</li> </ul>
6.	Тема 6. Обобщающее повторение (профессиональный аспект)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Повторить грамматику по теме глаголы в Passiv и Attributsätze. Потемина Т.А., Тамбовкина Т.Ю. кн.1, с.156-157;</li> <li>- на главной странице сайта kantiana найти актуальную информацию о БФУ им. И. Канта и использовать ее в сообщении по теме «Я учусь по направлению «Экология и природопользование»;</li> <li>- найдите текст по специальности в региональных источниках и письменно переведите его с русского языка на немецкий язык;</li> <li>- найдите текст по специальности в немецкоязычных источниках, прочитайте и письменно переведите его на русский язык;</li> <li>- напишите сочинение на тему «Моя специальность - эколог».</li> </ul>

Обучающимся рекомендуется самостоятельно находить в интернете (google.de) немецкие тесты экзамена, например, TestDaf или австрийского ÖSD разного уровня (от А-1 до В-1), определять свой уровень и выполнять их либо в режиме On-line, либо скачать и тренировать как упражнения.

### **Чтение**

1. Работая над текстом, выписывайте и запоминайте слова в исходной форме с соответствующими грамматическими характеристиками (т.е. сущ. в ед. ч., глагол в неопределенной форме, указывая основные формы для неправильных глаголов).

2. Во время просмотрного чтения важно понять основное содержание, не обращая внимания на незнакомые слова. Необходимо следить за развитием главной темы по ключевым словам, которые часто повторяются в тексте. Особенно внимательно читайте первый и последний абзацы текста, в которых обычно формулируется основная мысль автора. Прочитав текст, проверьте свое понимание по вопросам или другим заданиям после текста, стараясь не заглядывать в текст.

3. Пользуйтесь отраслевыми терминологическими словарями, словарями сокращений, словарями персоналий и др.

4. Обращайте внимание на транскрипцию незнакомых слов, отработайте их произношение.

5. Выписывайте ключевые слова и выражения, которые помогут составить краткий пересказ текста, выразить основную мысль.

6. Запомните слова, способствующие последовательному изложению текста. Вступление, противопоставление, согласие, несогласие, заключение, выводы.

### **Лексика**

1. Расширяйте словарный запас путем ознакомления с правилами немецкого словообразования. Выучите производные к исходной форме слова и наиболее распространенные словосочетания с ними.

2. Отрабатывайте произношение незнакомых слов.

3. Изучайте значение фразовых глаголов и сочетаемость слов.

4. Выписывайте незнакомые слова, составляйте с ними предложения и вопросы.

5. Подбирайте к словам синонимы и антонимы.

6. Упражнения на перефразирование и перевод следует выполнять письменно.

### **Грамматика**

1. Регулярно выполняйте тренировочные упражнения по базовому учебнику грамматики.

2. Выполняйте письменно упражнения по переводу с русского на немецкий язык.

3. Употребляйте в речи изучаемые грамматические структуры.

4. Составляйте грамматические карточки с примерами.

5. Составьте «грамматику для себя», включая запись грамматических правил, обобщений, схем, таблиц, составленных по индивидуальным потребностям.

6. Выполняйте работу над ошибками сразу после получения от преподавателя тетради с проверенным заданием.

### **Письмо**

1. Анализируйте модели письма.

2. Приводите аргументы и примеры, развивающие и подкрепляющие главный тезис письменного высказывания.

3. Стройте высказывание логично, используйте связующие слова, обеспечивающие переход от одной фразы к другой.

4. Тщательно отбирайте лексические и грамматические структуры.

5. Соблюдайте структуру, принятую для того или иного типа эссе, поддерживайте «равновесие» между его частями (все параграфы должны быть примерно одинаковые по объему).

6. Выполняйте письменные переводы с русского языка на немецкий язык.

### **Говорение**

1. Изучите формулы речевого этикета, используемые в различных ситуациях общения, при этом особое внимание уделяйте интонации.

2. Составляйте диалоги сначала в письменном виде, затем разучивайте их с партнером.

3. Тренируйте составление различных видов вопросов, чтобы задавать их с легкостью.

4. При подготовке пересказа внимательно прочитайте текст, подчеркните предложения, содержащие основные мысли. Затем составьте план высказывания,

выпишите лексику, необходимую для передачи содержания. Не надо стремиться пересказать текст дословно, опускайте маловажные детали.

5. Анализируйте собственные и чужие высказывания на предмет ошибок.

6. Готовьте устное высказывание заранее.

### **Аудирование**

1. Слушайте и смотрите программы на интересующие вас темы. Желательно регулярно, хотя бы 15 минут в день.

2. При возникновении сложностей с пониманием на слух пользуйтесь аудиоскриптом или английскими субтитрами.

### **Ресурсные умения**

1. Научитесь ориентироваться в каталогах.

2. Используйте различные ресурсы и средства обучения иностранному языку.

3. Осуществляйте поиск необходимой информации в сети Интернет.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Иностранный язык (немецкий)» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лабораторных занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([ims-3.kantiana.ru](http://ims-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

В процессе преподавания дисциплины «Иностранный язык (немецкий)» предусмотрено использование информационных технологий, активизирующих усвоение материала, увеличение его объема и улучшающих подготовку студентов.

Информационные технологии могут использоваться следующим образом:

- студенты периодически проходят тест на сайте [www.test DaF.ru](http://www.test-DaF.ru), выявляющий уровень владения языком в соответствии с Европейским языковым портфелем;
- студенты проходят онлайн-тренировочные тесты на сайте федерального образовательного портала [fero.ru](http://fero.ru) (тесты разработаны в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования);
- при поиске аутентичной информации по специальности студенты используют глобальную информационную сеть Интернет;
- для перевода текстов студенты используют электронный словарь Lingvo;
- для перевода и редактирования переводов текстов студенты используют компьютерную программу-переводчик PROMT;

- проектную работу студенты оформляют либо в печатном виде с использованием текстового редактора Word, либо в виде электронной презентации с использованием программы PowerPoint;
- для обратной связи студентов и преподавателя предусмотрено использование электронной почты.

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Иностранный язык (немецкий)» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера (с доступом к сети Интернет), мультимедийного проектора, CD и DVD проигрывателя, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «История (история России, всеобщая история)»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2021

## Лист согласования

**Составитель:** профессор кафедры истории, д-р ист. наук Никулин Валерий Николаевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	15
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	15
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	15
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	16
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	22
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	24
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	24
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	24
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	26
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	26

## 1. Пояснительная записка.

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «История (история России, всеобщая история)».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью изучения дисциплины «История (История России, всеобщая история)» является знакомство студентов с важнейшими историческими событиями, понятийным аппаратом учебной дисциплины, ее главными исследовательскими методами, научными концепциями, наиболее авторитетными гипотезами, историографией периода, с основными этапами мировой и отечественной истории.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира	<b>Знает:</b> основные события, даты, явления и процессы Отечественной истории, ее место в контексте мировой истории, иметь представление об основных процессах и явлениях всемирной истории; ключевые методологические, исторические и источниковедческие проблемы истории Отечества; важнейшие понятия, термины и их определения, имена, географические названия и даты, связанные с историей России. <b>Умеет:</b> характеризовать явления и исторические процессы, изучаемые в курсе; вырабатывать собственную позицию в отношении изучаемых исторических проблем; выявлять закономерности и основные этапы в развитии событий, устанавливать причинно-следственные связи; ориентироваться в историческом и этнокультурном пространстве истории Отечества. <b>Владеет:</b> навыками сопоставления фактов истории России в контексте других знаний гуманитарного и специально профессионального характера, навыками работы с научно-методической литературой, отбора и систематизации культурно-исторических фактов и собы-

			тий.
--	--	--	------

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.01.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 1-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-5	–	История (история России, всеобщая история)	–

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «История (история России, всеобщая история)» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>36,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>32</b>
в т. числе:	
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	71,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Основы методологии исторической науки	12,5	2	2	–	0,5	–	–	8
2. Особенности становления государственности в России и мире	12,5	2	2	–	0,5	–	–	8
3. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	12,5	2	2	–	0,5	–	–	8
4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	12,5	2	2	–	0,5	–	–	8
5. Россия и мир в XVIII – начале XX века	12,5	2	2	–	0,5	–	–	8
6. СССР и мир в первой половине XX века	14,5	2	2	–	0,5	–	–	10
7. Советский Союз и мир во второй половине XX века	14,5	2	2	–	0,5	–	–	10
8. Россия и мир в XXI столетии	16,25	2	2	–	0,5	–	–	11,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/ЗЭ</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>71,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основы методологии исторической науки**

Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Методология и теория исторической науки.

Понятие истории России и его основные элементы (народ, территория, формы социальной общности). Связь отечественной истории с всеобщей историей. Мировой исторический процесс – единство и многообразие. Методология и теория исторической науки. История России - неотъемлемая часть всемирной истории.

Главные особенности и факторы русского исторического процесса (природно-климатический, геополитический, религиозный, социальной организации). Общие сведения об историографии истории России. Ключевые проблемы курса истории России.

Понятие и классификация исторического источника. Типы и виды источников. Роль вещественных, лингвистических и фольклорных источников в изучении истории России.

Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное.

## **Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире**

Теории происхождения государства. Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Восточный и античный типы цивилизационного развития. Древнейшие культуры Северной Евразии. Арии. Скифы. Древние империи Центральной Азии. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Варварские королевства. Византийская империя. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Рождение варяжской теории, ее сторонники и противники. Современное состояние проблемы: вопрос о типологии древнерусского общества и государства. Вопрос о происхождении слова «Русь».

Общий очерк образования Древнерусского государства: формирование политической власти (родоплеменная знать, князья, дружинная и родовая аристократия, норманнское и хазарское влияние на политическую структуру славян). Формирование государственной территории (племенные княжения и их союзы, города, роль международных торговых путей). Становление этнополитического самосознания народа (эволюция понятия «Русь», обретение этноконфессионального единства).

Политические институты Киевской Руси: формы правления и политическая система; центральные институты власти (киевский князь, дума – совет, специфика княжеского права в Киевской Руси). Вопрос о вече в Древней Руси. Роль церкви в политической системе Киевской Руси.

Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространения ислама.

Эволюция восточнославянской государственности в XI - XII вв. Киевская Русь времени правления Владимира Святославича – укрепление центральной власти, завоевательные походы первой половины 80-х годов X века, «языческая реформа». Крещение Руси (причины, поход на Корсунь, политика христианизации и церковного строительства; историческое значение крещения Руси). Русь и печенеги.

Киевская Русь в эпоху Ярослава Мудрого – расцвет государства, разгром печенегов, продвижение в Прибалтику и конфликт с Византией. Международное положение и династические связи Руси в середине XI века. Законодательная деятельность Ярослава, политика просвещения и градостроительства. Митрополит Илларион. Владимир Мономах. Укрепление центральной власти. Устав и Поучение Владимира Мономаха. Мстислав Великий.

Международное положение Руси в начале XII века. Общая характеристика политической раздробленности Руси домонгольского времени: сущность, причины и периодизация политической раздробленности. Основные черты политического и социального развития Руси в XII – начале XIII века – борьба за Киев в 1132–1169 годах, вопрос о политической роли Киева и характере социальных конфликтов, подъем общинно-вечевой активности народа. Эволюция понятия «Русская земля». Владимиро-Суздальская, Новгородская и Галицко-Волынские земли. Итоги политической раздробленности.

### **Тема 3. Русские земли в XIII - XV веках и европейское Средневековье**

Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке, России. Производственные отношения, политические системы, идеология и социальная психология. Роль религии и духовенства в средневековых обществах. Дискуссия о феодализме. Социально-политические изменения в русских землях в XIII в.

Образование монгольской империи. Причины и направления монгольской экспансии. Социальная структура монголов. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Монгольское нашествие на Русь. Разорение Рязанской земли. Поход монголов во Владимиро-Суздальскую Русь (битва у Коломны, взятие Владимира, сражение на реке Сить, «облава»). Поход на Новгород. Козельск – «злой город». Разорение монголами Юго-Западной Руси. Героическая борьба русского народа против монгольских завоевателей. Масштабы разорения Руси. Иго и дискуссии о его месте в становлении и развитии Российского государства.

Образование Золотой Орды и установление ее власти над Русью: система выдачи ярлыков, дань, повинности и система их сбора, баскаки. Антиордынские восстания и карательные рати. Политические, экономические и культурные последствия монгольского нашествия и золотоордынского ига.

Борьба русского народа за безопасность западных границ. Разгром шведских захватчиков на Неве. Вторжение ливонских рыцарей в Новгородскую землю. Разгром крестоносцев на Чудском озере (Ледовое побоище). Александр Невский.

### **Тема 4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации**

Россия и средневековые государства Европы и Азии. Эпоха Возрождения. Великие географические открытия. Эпоха Нового времени. Реформация. Первые буржуазные революции в Европе. Развитие капиталистических отношений. Торговый и мануфактурный капитализм. Абсолютизм в Европе. Восточные деспотии.

Специфика формирования российского централизованного государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Характер и предпосылки объединения русских земель и княжеств. Борьба за Великое княжение Владимирское. Первые столкновения Москвы и Твери. Борьба за митрополичий престол. Тверское восстание 1327 года. Причины возвышения Москвы: вопрос о «выгоде» географического положения, роль внешнеполитических факторов. Московские князья и боярство. Роль церкви в возвышении Москвы. Иван Калита и политика его сыновей.

Русь и Орда в 60-х – начале 80-х годов. Дмитрий Иванович и начало открытой борьбы за свержение ордынского ига. Куликовская битва и ее историческое значение. Присоединение к Москве Нижнего Новгорода, Ярославля, Ростова, Великого Новгорода. Распад Золотой Орды. Стояние на Угре и свержение ордынского ига. Присоединение Твери, Пскова, Рязани. Возвращение Смоленска и Чернигово-Северской земли.

Социально-экономические, внутривластные и внешнеполитические условия развития единого Российского государства. Великокняжеская власть, боярство, церковь, дворянство, города, их роль в объединении страны.

Государственно-политический строй России в конце XV – начале XVI века. Усиление власти московских государей. Боярская дума. Государев двор. Зарождение приказного управления. Судебник 1497 года. Начало оформления крепостного права в общегосударственном масштабе.

Укрепление самодержавия в середине XVI века. Восстание в Москве 1547 года. Иван Грозный. Избранная рада. Складывание сословно-представительной монархии. Начало Земских соборов. Судебник 1550 года. Губная и земская реформы. Военные реформы. Поместное войско. Стрельцы. Артиллерия. Устройство засечных черт и организация станичной службы. Церковь и государство в XVI веке. «Стоглав». Опричнина. Основные направления внешней политики России в XVI веке. Присоединение Казани и Астрахани. Ливонская война.

Политический кризис в России в начале XVII столетия. Смута и ее последствия. Земский собор 1613 года и начало правления Романовых.

Территория и население страны в XVII веке. Развитие общественного разделения труда и рост товарного производства. Первые мануфактуры, их характер. Соборное уложение 1649 года. Завершение юридического оформления общегосударственной системы крепостного права и его значение в дальнейшей истории России. Высшие, центральные и местные органы управления и власти. Земские соборы. Усиление самодержавной власти, начало перехода к абсолютизму. Русское войско. Финансовая система. Податная реформа. Церковная реформа. Патриарх Никон и протопоп Аввакум. Раскол, его социальная и идеологическая сущность. Конфликт государства и церкви. Дело патриарха Никона.

Причины массовых народных выступлений в «бунташном» столетии. Восстания горожан в середине века. Обострение классовой борьбы во второй половине XVII столетия. Медный бунт в Москве. Усиление побегов крестьян, рост казачества. Крестьянская война под предводительством С.Т. Разина, ее этапы, ход, причины поражения и значение.

Переяславская рада и воссоединение Украины с Россией. Русско-польская война 1654-1667 годов. Андрусовское перемирие, его решения. Историческое значение воссоединения Украины с Россией.

## **Тема 5. Россия и мир в XVIII – начале XX века**

XVIII век в европейской и мировой истории. Формирование колониальных империй. Первоначальное накопление капитала. Мануфактурное производство. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Идеология Просвещения. Великая Французская революция и её влияние на развитие Европы. Американская революция и возникновения США.

Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Личность Петра I, его роль в преобразованиях, в дипломатии, развитии военного искусства. Реформы Петра Великого. Реформирование высшего, центрального и местного аппарата власти и управления. Сенат. Коллегии. Губернии, провинции, уезды. Городская реформа и магистраты. Церковная реформа. Создание регулярной армии и флота. Рекрутская система. Формирование чиновничье-бюрократического аппарата абсолютизма. Табель о рангах. Превращение России в абсолютную монархию. Основание Петербурга и строительство Балтийского флота. Северная война и ее итоги. Формирование и развитие светской культуры, превращение ее в главное направление русской культуры.

Век Екатерины II. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия. «Просвещенный» абсолютизм в России, его сущность и особенности. Социальная политика и крепостническое законодательство. Секуляризация церковного землевладения, ее цели и значение. Реформа Сената. Уложенная комиссия 1767-1768 гг. Создание Вольного экономического общества. Крестьянская война под пред-

водительством Е.И. Пугачева. Изменения во внутренней политике правительства. Укрепление бюрократического государственного аппарата. «Учреждение о губерниях Российской империи». Развитие сословного строя, сословные дворянские организации и усиление власти дворянства на местах. Жалованная грамота дворянству 1785 года. Основные направления внешней политики Российской империи во второй половине XVIII века. Русско-турецкие войны 1768-1774 гг., 1787-1791 гг. и их значение. Разделы Речи Посполитой.

#### *Россия и мир в первой половине XIX в.*

Основные тенденции мирового развития в XIX веке. Европейский колониализм. Эпоха наполеоновских войн в Европе. Антифранцузские коалиции. Формирование национальных государств в Европе. Буржуазные революции середины XIX века. Секуляризация сознания. Романтизм. Реализм. Дарвинизм.

Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурное производство.

Личность Александра I и его ближайшее окружение. Политика правительства по крестьянскому вопросу. Реформа образования. Новое в устройстве учебных заведений. Университетский устав. Преобразование органов центрального управления: реформа Сената, создание министерств, учреждение Государственного совета. М.М. Сперанский, план преобразований и попытки его реализации. Отношение консерваторов к замыслам Александра I. Записка Н.М. Карамзина «О древней и новой России». Падение Сперанского. Отечественная война 1812 года и военные кампании 1813-1814 гг.

Декабристы, их программы и деятельность. Восстание 14 декабря 1825 г. Личность Николая I. Административные преобразования. Централизация и режим личной власти императора. Создание отделений «Собственной е. и. в. канцелярии». Деятельность III отделения. А.Х. Бенкендорф. Кодификация законов, роль М.М. Сперанского. Усиление карательных функций государства. Государственные крестьяне и реформа графа П.Д. Киселева. Денежная реформа. Е.Ф. Канкрин. Политика в области просвещения и печати. Восточный вопрос в 30-50-х гг. Крымская война 1853-1856 гг. Парижский конгресс. Условия Парижского мирного договора. Причины поражения России и последствия войны для нее.

#### *Эпоха Великих реформ (вторая половина XIX в.)*

Становление индустриального общества в мире и в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Общественно-политический подъем в стране и становление революционной демократии, либеральной оппозиции. Революционные организации и кружки середины 60-х – начала 70-х гг. Покушение Д.В. Каракозова на Александра II и ответные меры правительства. Волнения студентов в Петербурге. С.Г. Нечаев и нечаевщина. Народничество 70-х – начала 80-х гг. Основные направления в революционном народничестве 1870-х гг. Пропагандистское направление. П.Л. Лавров. Бунтарское направление. М.А. Бакунин. Русский бланкизм. П.Н. Ткачев. Общество «Земля и воля» (1876-1879): возникновение, состав, организационные основы. А.Д. Михайлов, Г.В. Плеханов. Программа и деятельность «Земли и воли». Террористические акты В.И. Засулич, А.К. Соловьева. Липецкий и Воронежский съезды землевольцев. Раскол «Земли и воли». Цареубийство 1 марта 1881 года. Гибель «Народной воли» и попытки ее восстановления (Г.А. Лопатин, А.И. Ульянов). Рабочее движение 70-х гг.: рабочие стачки и первые рабочие организации – Южнороссийский союз рабочих и Северный союз русских рабочих. Дея-

тели рабочего движения. Либерально-оппозиционное движение второй половины 60-80-х гг. Сущность и эволюция российского пореформенного либерализма. И.С. Аксаков, А.И. Кошелев, К.Д. Кавелин. Славянофилы в общественной жизни пореформенной России. Земское либерально-оппозиционное движение: газеты «Голос» и «Земство», адресная земская кампания, нелегальные съезды представителей земского либерализма. Консервативное направление. М.Н. Катков. К.П. Победоносцев. Общественная деятельность консерваторов.

Реформы и реформаторы в России. Отмена крепостного права. Я.И. Ростовцев, Н.А. Милютин, великий князь Константин Николаевич. Реформы в области местного самоуправления: земская и городская. Состав и характер деятельности земских и городских выборных учреждений. Судебная реформа и судебные уставы 1864 года. Финансовые реформы: отмена откупов, учреждение Государственного банка, закон 1862 г. о порядке составления государственного бюджета, изменение налоговой системы. Реформы в области народного образования и печати. Цензурные правила. Военная реформа. Д.А. Милютин. Преобразование Военного министерства, введение окружной системы управления войсками. Военно-учебные заведения. Перевооружение русской армии и флота. Закон о всеобщей воинской повинности 1874 г. Соотношение буржуазных начал и крепостнических пережитков в реформах 60-70-х гг. Судьбы реформаторов. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру.

### *Россия и мир в начале XX века*

Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновения тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма. Международные отношения на рубеже XIX-XX веков. Складывание военно-политических блоков. «Пробуждение Азии».

Россия в начале XX в. Объективная потребность в индустриальной модернизации страны. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века.

Николай II и его ближайшее окружение. Начало правления. Русско-японская война. Революция 1905-1907 гг. Манифест 17 октября 1905 г. «Об усовершенствовании государственного порядка». Изменения в государственном строе России после 17 октября 1905 г. Закон от 11 декабря 1905 г. о выборах в Государственную думу. Создание Совета министров. Издание 23 апреля 1906 г. «Основных государственных законов Российской империи» и их значение. Государственная дума в Российской империи. Выборы, состав, деятельность.

Основные политические партии и их программы. Партии социалистической ориентации: РСДРП, партия социалистов-революционеров (эсеры), эсеры-максималисты, трудовая народно-социалистическая партия. Либеральные буржуазные партии: Конституционно-демократическая партия, «Союз 17 октября», Партия мирного обновления, Партия прогрессистов. Монархические организации: Союз русского народа и Русский народный союз имени Михаила Архангела.

Сущность третьеиюньской политической системы. П.А. Столыпин как государственный деятель, его программа. Проблема столыпинской альтернативы. Общие направления реформаторской деятельности Столыпина.

Россия в Первой мировой войне. Экономическое и политическое положение России в годы войны. Кризис власти. «Министерская чехарда». Г.Е. Распутин и распутинщина. Усиление оппозиционных выступлений в Государственной думе. Рост массового движения. Назревание политического кризиса к концу 1916 г.

Февральская революция 1917 г. Отречение Николая II. Расстановка общественных и партийных сил в стране: октябристы, кадеты, эсеры, меньшевики, большевики. Образование и состав Петроградского совета. Н.С. Чхеидзе, А.Ф. Керенский, А.Г. Шляпников. Приказ №1 Исполкома Совета. Образование и состав Временного правительства. Князь Г.Е. Львов. Декларация Временного правительства. Складывание двоевластия.

Политика Временного правительства. Большевики и их ориентация на развитие революции в условиях двоевластия. Лозунг «Вся власть Советам!». Кризисная ситуация в стране, углубление хозяйственной разрухи.

Июль 1917 г. Новый политический кризис. Июльская демонстрация и введение военного положения в Петрограде. Уход князя Львова с поста премьер-министра. Образование второго коалиционного правительства во главе с А.Ф. Керенским. Курс большевиков на вооруженный захват власти.

Август 1917 года: кризис в экономике и политике. Мятеж Корнилова. Рост популярности и увеличение рядов большевистской партии. Большевизация Советов. Партия большевиков и ее политические противники осенью 1917 г. Провозглашение Российской республики. Демократическое совещание и создание Предпарламента. Создание третьего коалиционного правительства. А.И. Верховский, М.И. Терещенко.

### **Тема 6. СССР и мир в первой половине XX века**

Октябрьское вооруженное восстание 1917 г. Открытие II Всероссийского съезда Советов. Передача власти в руки Советов. Уход части меньшевиков и эсеров со съезда. Первые декреты советской власти. Формирование Совета народных комиссаров во главе с В.И. Лениным. Избрание ВЦИК.

Создание Советского государства. Слом старого и создание нового государственного аппарата в центре и на местах. Учредительное собрание и его судьба. Формирование однопартийного политического режима. Принятие первой советской Конституции.

Гражданская война и иностранная военная интервенция. Основные этапы и решающие сражения войны. Экономические, социальные, демографические и политические последствия гражданской войны. Экономическая и социальная политика советской власти в годы гражданской войны. Политика военного коммунизма. Российская эмиграция.

Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций. Альтернативы развития западной цивилизации в 1920-1930-х гг.

Социально-экономическое развитие Советской России и СССР в 1920-е гг. Рост массового недовольства. Крестьянские восстания в Тамбовской, Воронежской губерниях и Западной Сибири. Восстание моряков Кронштадта. Ленинская концепция нэпа. X съезд РКП(б) и его решения. Первые антикризисные меры – замена продразверстки продналогом. Финансовая реформа 1922-1924 гг. Промышленное производство в 20-е гг. План ГОЭЛРО и его итоги. Особенности развития сельского хозяйства. Соотношение экономических и командных методов в народном хозяйстве. План и рынок. Социально-экономические противоречия и причины их углубления: рост социальной дифференциации, безработица, аграрное перенаселение, проблема народнохозяйственных накоплений. Причины хлебозаготовительного кризиса конца 20-х гг. Культурная жизнь страны в 20-е гг.

Образование СССР. Внешняя политика. Национальный вопрос в программе большевиков. Самоопределение народов и создание национальной государственности. Подготовка к объединению советских республик. Социально-экономические и политико-идеологические

предпосылки создания Союза советских республик. Проекты создания Советского многонационального государства, позиции лидеров (автономизация, федерация, конфедерация). И.В. Сталин, В.И. Ленин. Позиция грузинских и украинских лидеров. П.Г. Мдивани, Х.Г. Раковский. Процесс объединения советских республик. I Всесоюзный съезд Советов. Декларация и Договор об образовании Союза ССР. Конституция СССР 1924 г.

#### *СССР в 30-е гг.*

Мировой экономической кризис 1929 г. Государственно-монополистический капитализм. Приход к власти фашистов в Германии. «Новый курс» Рузвельта. Дискуссия о тотализме в современной научной литературе.

Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. 1929 год - год «великого перелома». Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Индустриализация в СССР. Первый пятилетний план развития народного хозяйства. Источники, темпы и методы индустриализации. Коллективизация. Курс на форсированную коллективизацию. Политика сплошной коллективизации и раскулачивание. Итоги индустриализации и коллективизации.

Государственный аппарат. Конституция 1936 г. Усиление режима личной власти Сталина. Устранение политической оппозиции. Громкие процессы конца 20-х и начала 30-х гг. Сопrotивление сталинизму. Убийство С.М. Кирова и усиление репрессий. НКВД и ГУЛАГ. Культ личности И.В. Сталина и тоталитарное государство.

Вступление СССР в Лигу Наций. Фашизм и внешняя политика СССР. Война в Испании. Конфликт с Японией.

#### *Вторая мировая война: причины, этапы, итоги. СССР в годы Великой Отечественной войны и послевоенного развития: 1941-1953 гг.*

СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Народное хозяйство страны в годы третьей пятилетки. Расширение территории СССР, его экономическое и военно-политическое значение. Меры по укреплению обороноспособности страны. Советская военная доктрина.

Нападение фашистской Германии на СССР и начало Великой Отечественной войны. План «Барбаросса». Объективные и субъективные трудности первого этапа войны. Создание Государственного Комитета Оборона (ГКО). Эвакуация населения, материальных и культурных ценностей на восток. Смоленское сражение. Блокада Ленинграда. Операция «Тайфун» и битва за Москву.

Окружение и разгром немецко-фашистских войск под Сталинградом. Начало массового изгнания фашистских захватчиков с советской земли зимой 1943 г. Битва на Курской дуге летом 1943 г. Снятие блокады Ленинграда. Операция «Багратион» и освобождение Белоруссии. Изгнание немецко-фашистских войск с территории СССР. Открытие второго фронта в Европе. Освобождение стран Центральной и Юго-Восточной Европы. Висло-Одерская операция советских войск. Берлинская операция. Безоговорочная капитуляция Германии. Потсдамская конференция, ее решения. Участие Советского Союза в разгроме милитаристской Японии.

Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Переход к мирной жизни. Отмена чрезвычайного положения в СССР. Перевыборы Советов всех уровней. Возобновление съездов об-

пественных организаций. Противоречивость общественной жизни страны. Меры по усилению режима личной власти Сталина. Политические процессы: «Ленинградское дело», «Дело врачей». XIX съезд ВКП(б) и реформа высших партийных органов. Советский политический режим в последние годы жизни И.В. Сталина. Изменение соотношения сил в мире. Создание НАТО. Образование Совета экономической взаимопомощи. Корейская война 1950-1953 гг. и СССР.

### **Тема 7. СССР и мир во второй половине XX века**

Международные отношения в послевоенном мире. Крах колониальной системы. Новые международные организации. Трансформация капиталистической экономики. Развитие мировой экономики в 1945-1991 гг.

Холодная война. Образование социалистического лагеря. Создание организации Варшавского договора. Достижение военного паритета между СССР и США. Договор о нераспространении ядерного оружия. Берлинский, Карибский кризисы и Пражская весна. Советский Союз и страны «третьего мира». Афганская война.

Трудности послевоенного восстановления хозяйства. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Избрание Н.С. Хрущева первым секретарем ЦК КПСС. «Оттепель». XX съезд КПСС и постановление ЦК КПСС «О преодолении культа личности и его последствий». Реформы и их последствия. Отставка Н.С. Хрущева. СССР в середине 60-х - 80-х гг.: нарастание кризисных явлений. Неосталинизм. Попытки осуществления политических и экономических преобразований. Реформы А.Н. Косыгина. Конституция 1977 г. НТР и ее влияние на ход общественного развития. Теневая экономика и ее роль. Диспропорции в структуре единого народнохозяйственного комплекса страны.

Советский Союз в 1985-1991 гг. Приход к власти М.С. Горбачева. Перестройка и ее последствия. Изменения в государственном механизме СССР. Введение института президентской власти.

Углубление противостояния общесоюзного центра и республиканских политических элит. Декларации республик о суверенитете. Провозглашение суверенитета РСФСР. Формирование массовых национальных движений - фронтов. Референдум 1991 г. о судьбе Союза и позиция народа. Избрание Б.Н. Ельцина президентом РСФСР. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Образование СНГ.

### **Тема 8. Россия и мир в XXI столетии**

Многополярный мир в начале XXI века. Глобализация мирового, экономического и культурного пространства. Роль Российской Федерации в современно мировом сообществе.

Становление новой российской государственности. Обновление Конституции РСФСР. Конфликт между президентскими структурами власти и Верховным Советом России. Октябрьские события 1993 г. Ликвидация советской политической системы. Выборы в Парламент Российской Федерации. Принятие Конституции РФ 12 декабря 1993 г.

Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Курс на всемерное развитие частной собственности. Приватизация. Формирование финансово-промышленных групп, банковского и промышленного капитала. Социальные последствия изменений в экономике страны. Социальные конфликты 90-х гг. Избирательные кампании в Государственную Думу 1995, 1999 и 2003 гг. В.В. Путин - второй Президент Российской Федерации. Борьба за укрепление вертикали власти. События в Чечне.

Культура в современной России. Поиски новых духовных ориентиров. Пропаганда ценностей западного либерализма. Положение конфессий в России.

Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации. Присоединение РФ к программе НАТО «Партнерство во имя мира» и принятие ее в Совет Европы. Расширение НАТО и ЕС на восток и проблема Калининградской области. Проблемы России в международной политике - Югославский вопрос, терроризм и наращивание военных сил США.

Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономические отношения в начале XXI в. Региональные и глобальные интересы России на современном этапе.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

<b>Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Индикатор достижения</b>	<b>Вид контроля аудиторный</b>	<b>Тип задания выступление на семинаре и подготовка презентации</b>
1. Основы методологии исторической науки	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре
2. Особенности становления государственности в России и	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре

мире				
3. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре
4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре
5. Россия и мир в XVIII – начале XX века	УК-5	УК-5.2	аудиторный рубежный	выступление на семинаре тестирование
6. СССР и мир в первой половине XX века	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре
7. Советский Союз и мир во второй половине XX века	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре
8. Россия и мир в XXI столетии	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

**Тестовые задания для самоконтроля**

К теме 1: **Основы методологии исторической науки –**

Задание 1: **Основной функцией исторической науки является:**

- А) Изучение прошлого
- Б) Построение перспективных моделей развития общества.
- В) Хранение и классификация письменных исторических источников.
- Г) Разработка научных методов для гуманитарных дисциплин.

Ответ: А.

Задание 2: **Фактор, которому марксизм отводит решающую роль в развитии общества:**

- А) Религия
- Б) Политические отношения
- В) Способ производства материальных благ
- Г) Научно-технический прогресс

Ответ: В.

К теме 2: **Особенности становления государственности в России и мире –**

Задание 1. **В результате реформ Петра Великого в России:**

1. созданы основы конституционной монархии
2. усилена роль Земских соборов и Боярской думы
3. император должен был править вместе с Верховным тайным советом
4. утвердилась абсолютная монархия

Ответ: 4.

Задание 2: **Что было главным итогом правления Василия III?**

1. завоевание Россией выхода к Балтийскому морю
2. оформление в России сословно-представительной монархии
3. присоединение Пскова к Москве
4. завершение политического и территориального объединения русских земель

Ответ: 4.

**К теме 3: Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье**

**Задание 1. Отработочная рента - это**

1. плата феодалу деньгами
2. работа в личном услужении феодалу
3. плата феодалу продуктами
4. работа в хозяйстве феодала

Ответ: 4.

**Задание 2. Соотнести определения и термины:**

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. крупное земельное владение без права передачи | а) вотчина   |
| 2. административно-территориальная единица       | б) кормление |
| 3. крупное земельное владение с правом передачи  | в) волость   |
| 4. система вознаграждения должностных лиц        | д) поместье  |

1	2	3	4

Ответ: 1 д; 2 в; 3 а; 4 б.

**К теме 4: Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации**

**Задание 1: Соотнести события и даты:**

- |                        |            |
|------------------------|------------|
| Андрусовское перемирие | б) 1654 г. |
| Переяславская Рада     | г) 1681 г. |
| Бахчисарайский договор | д) 1667 г. |
| Кардисский мир         | е) 1661 г. |

Событие	Дата
Андрусовское перемирие	
Бахчисарайский договор	
Кардисский мир	
Переяславская Рада	

Ответ: Андрусовское перемирие – 1667; Переяславская Рада – 1654; Бахчисарайский договор – 1681; Кардисский мир – 1661.

**Задание 2: В XVII веке центральными исполнительными органами власти были**

- 1) коллегии
- 2) приказы
- 3) воеводские избы
- 4) земские старосты

Ответ: приказы.

**К теме 5: Россия и мир в XVIII – начале XX века**

**Задание 1. В состав «Северного союза», направленного против Швеции, входили**

1. Речь Посполитая, Россия, Австрия и Саксония
2. Россия, Речь Посполитая, Дания и Саксония
3. Россия, Речь Посполитая, Саксония и Англия
4. Речь Посполитая, Россия, Дания и Голландия.

Ответ: 2.

**Задание 2: Кто из государственных деятелей России выдвинул формулу «маленькой победоносной войны»?**

- 1) С.Ю. Витте
- 2) П.А. Столыпин
- 3) И.Л. Горемыкин
- 4) В.К. Плеве

Ответ: 4.

К теме 6: **СССР и мир в первой половине XX века**

Задание 1: **Советский Союз был исключен из Лиги Наций в...**

- 1) 1922 г.
- 2) 1934 г.
- 3) 1936 г.
- 4) 1939 г.

Ответ: 4.

Задание 2: **В годы первой пятилетки были построены и начали работать**

- 1) Камский и Волжский автозаводы
- 2) Путиловский завод
- 3) Харьковский тракторный завод и Турксиб
- 4) Братская и Красноярская ГЭС

Ответ: 3.

К теме 7: **Советский Союз и мир во второй половине XX века - ОК-2; ОК-9:**

Задание 1: **СССР в результате боевых действий против Японии в 1945 г.**

- 1) временно оккупировал остров Хоккайдо
- 2) вернул территории, отошедшие от России к Японии по Портсмутскому миру
- 3) добился выплаты компенсации за КВЖД
- 4) заключил мирный договор с Японией

Ответ: 2.

Задание 2: **Программа освоения целинных и залежных земель была принята по инициативе**

- 1) Н. Хрущёва
- 2) Л. Брежнева
- 3) Ю. Андропова
- 4) М. Горбачёва

Ответ: 1.

К теме 8: **Россия и мир в XXI столетии**

Задание 1: **Лидером Коммунистической партии в современной России является**

- 1) И. Мельников
- 2) Г. Зюганов
- 3) Б. Грызлов
- 4) С. Миронов

Ответ: 2.

Задание 2: **Изменение геополитического положения России после распада СССР связано с потерей...**

- 1) выхода к Чёрному морю
- 2) выхода к Каспийскому морю
- 3) выхода к важным морским портам на Балтийском море
- 4) Курильских островов

Ответ: 2.

### **Критерии и шкала оценивания:**

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка **«отлично»** выставляется за 16 баллов и более; **«хорошо»** – 10-15 баллов; **«удовлетворительно»** – 6-9 баллов; **«неудовлетворительно»** – 0-5 баллов.

## Перечень тем семинаров

1. Социально-экономическое и политическое развитие России в XVI в.
2. Внешняя политика России во второй половине XVI века
3. Народные движения в России XVII-XVIII веков
4. Великая Северная война (1700-1721 гг.).
5. Декабристы.
6. Россия в эпоху буржуазных революций (1905-1917 гг.).
7. Советский Союз в 1946-1953 годах.

### Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

## Вопросы для самоконтроля

### Тема 1. Основы методологии исторической науки

1. Объект и предмет исторической науки.
2. Общее и особенное в историческом развитии России и мира.
3. Основные направления современной исторической науки
4. Функции исторического знания.

### Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире

1. Теории происхождения государства.
2. Проблемы этногенеза.
3. Древнейшие культуры Северной Евразии.
4. Варварские королевства.
5. Проблема этногенеза и ранней истории славян.

### Тема 3. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье

1. Эволюция древнерусской государственности.
2. Политическая раздробленность на Руси.
3. Культурные влияния Востока и Запада.
4. Причины и направления монгольской экспансии.
5. Установление зависимости русских земель от Золотой Орды.

### Тема 4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации

1. Великие географические открытия.
2. «Новое время» в Европе. Развитие капитализма.
3. Особенности развития России в эпоху Ивана Грозного.
4. Смута в истории России.
5. Правление первых Романовых.

### **Тема 5. Россия и мир в XVIII – начале XX века**

1. Промышленный переворот в Европе и России.
2. Формирование колониальной системы.
2. Эпоха правления Петра Великого.
3. Время дворцовых переворотов. Екатерина Великая.
4. Эпоха Наполеоновских войн в Европе и Россия.
5. Изменения в системе управления Россией. Александр I и Николай I.
1. Международные отношения на рубеже XIX - XX веков.
2. «Пробуждение Азии».
3. Российская экономика на рубеже веков. Витте и Столыпин.
4. Первая мировая война: предпосылки, ход, итоги.

### **Тема 6. СССР и мир в первой половине XX века**

5. Революции и гражданская война в России.
6. Международные отношения в межвоенный период.
7. Строительства социализма в СССР.
8. Вторая мировая война.

### **Тема 7. Советский Союз и мир во второй половине XX века**

1. Международные отношения в послевоенном мире.
2. Начало холодной войны
3. Восстановление экономики страны.
4. Оттепель в 1950-х – 1960-х годах.
5. Формирование «Третьего мира».
6. Трансформация капиталистической системы.
7. Разрядка международной напряженности.
8. Перестройка в России.
9. Распад СССР.

### **Тема 8. Россия и мир в XXI столетии.**

1. Мир на пороге XXI века. Глобализация экономических, политических и социальных процессов.
2. Модернизация социально-политических отношений в России.
3. Социально-экономическая политика.
4. Внешняя политика Российской Федерации.

### **Итоговый контроль по дисциплине**

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является зачет. Зачет по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными

ми студентами в течение курса. Каждый студент имеет право воспользоваться лекционными материалами и методическими разработками.

По итогам зачета выставляется оценка: «зачтено», «не зачтено».

Вопросы к зачету:

1. Восточные славяне и образование Древнерусского государства.
2. Киевская Русь в X - первой трети XII вв.
3. Феодальная раздробленность Руси.
4. Борьба Руси за независимость в XIII в.
5. Начало объединения русских земель вокруг Москвы.
6. Образование Российского централизованного государства.
7. Россия времени Ивана Грозного.
8. Россия на рубеже XVI - XVII вв. «Смута».
9. Российское государство в XVII в.
10. Россия в конце XVII столетия.
11. Россия в первой четверти XVIII века.
12. Россия во второй четверти XVIII века.
13. Социально-экономическое развитие России во второй половине XVIII в.
14. Внешняя политика России во второй половине XVIII в.
15. Россия на рубеже XVIII - XIX вв.
16. Либеральные реформы Александра I.
17. Отечественная война 1812 г.
18. Декабристы.
19. Самодержавие Николая I.
20. Общественная мысль конца 30-40-х гг.
21. Крымская война.
22. Падение крепостного права в России.
23. Реформы 60-70-х гг.
24. Революционное движение 60-70-х гг.
25. Либерализм и марксизм в 80 - е годы XIX - начале XX вв.
26. Внутренняя политика самодержавия в 80 - е гг. XIX - начале XX в.
27. Революция 1905-1907 гг.
29. Третьеиюньская монархия.
30. Мир и Россия накануне и в годы первой мировой войны.
31. Февральская буржуазно-демократическая революция.
32. Россия в июле - сентябре 1917 г.
33. Октябрьское вооружённое восстание и установление советской власти в стране.
34. Гражданская война и иностранная военная интервенция.
35. Переход от войны к миру и восстановление хозяйства.
36. Форсированная индустриализация.
37. Сталинский «великий перелом» 1929 г.
38. Внешняя политика СССР в предвоенные годы.
39. Великая Отечественная война народов СССР против фашизма.
40. Страна в 50-е - первой половине 60 - х гг.
41. СССР в эпоху Л.И. Брежнева.
42. Советское общество в годы перестройки (1985 - 1991).
43. Крах политики перестройки и смена ориентиров.
44. Внешняя политика Советского Союза в годы перестройки.
45. Россия после августовских событий 1991 г.
46. Перемены в духовной жизни общества.
47. Изменение политического и социально - экономического строя (1993 - 2008 гг.).
48. Международное положение России в 1990-е гг.
49. Территория и население России с древности до наших дней.

50. Проблемы методологии истории.
51. Основные теории происхождения государства.
52. Древнейшие культуры Северной Евразии
53. Промышленный переворот в Европе и России.
54. Россия и мир в начале XX века.
55. Международные отношения в послевоенном мире.

#### **Критерии и шкала оценивания:**

«**ЗАЧТЕНО**» ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

«**НЕ ЗАЧТЕНО**» ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или Ответ на вопрос полностью отсутствует.

или Отказ от ответа.

В случае выявления на зачете шпаргалок, фактов списывания, использования несанкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки за зачет «**не зачтено**».

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «История (история России, всеобщая история)», проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

**Контроль текущей успеваемости** обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях путем опроса и тестирования;
- по результатам отчета студентов в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

**Рубежная аттестация** обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих и ликвидации задолженностей. К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью тестирования).

**Итоговая аттестация** по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «История (история России, всеобщая история)» для направления 05.03.06 «Экология и природопользование» в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (устный зачет – путем собеседования по вопросам; письменная работа – в форме тестирования и др.). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях. Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

**Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:**

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка преподавателем, самооценка студента, оценка по результатам обсуждения в группе.
3. Единство используемой технологии для всех студентов, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Тест	Проводится на семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
3	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных ком-	Комплект вопросов к зачету

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**Основная литература:**

1. Адоньева, И.Г. История. История России, всеобщая история: учебное пособие / И.Г. Адоньева, Н.Н. Бессонова. – Новосибирск: НГТУ, 2020. – 79 с. – ISBN 978-5-7782-4098-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152305>.
2. Дятлова, Н.И. История: учебное пособие / Н.И. Дятлова, Е.В. Дятлова. – Иркутск: ИрГУПС, 2019. – 152 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157937>.

**Дополнительная литература:**

1. Крамаренко, Р.А. История России: учебник / Р.А. Крамаренко, Л.В. Степаненко. – Новосибирск: НГТУ, 2017. – 327 с. – ISBN 978-5-7782-3409-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступ: <https://e.lanbook.com/book/118396>.
2. Смирнов, Т.А. Всемирная история: учебное пособие / Т.А. Смирнов. – Норильск: НГИИ, 2020. – 204 с. – ISBN 978-5-89009-716-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/155918>.

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «История (история России, всеобщая история)» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

**Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b>	Корректирует в случае необ-	Формулирует задачи и разработа-

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
– определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	ходимость деятельности студента, предлагает идеи, высказывает предположения	тывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий студентам рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### Тематика практических занятий

Практические занятия являются важной составной частью учебной работы, они существенно дополняют и углубляют знания студентов, полученные на лекциях и в читальных залах библиотеки. Специфика практических занятий на 1 курсе обусловлена завершением переходного периода от школьной методики к вузовским формам и требованиям. В процессе практических занятий студенты приобретают навыки работы с историческими источниками и специальной литературой, учатся грамотно оформлять письменные работы, составлять библиографию.

Одна из главных целей практических занятий – научить студентов работать с историческими источниками. Обучение проводится путем чтения и комментирования источников. Основной целью источниковедческого анализа является раскрытие полноты объема и степе-

ни достоверности информации, содержащейся в источнике. Достижение этой цели ограничено рамками текстологического анализа.

Второй основной целью работы на практических занятиях является подготовка, заслушивание и обсуждение студенческих докладов. Работа студентов над докладами начинается с важного и ответственного дела – выбора темы. Студенты, как правило, имеют еще весьма слабое представление о событиях, явлениях, процессах, которым посвящены темы докладов, и практически ничего не знают об источниках и литературе, необходимых при работе над ними. Поэтому, выбирая тему будущего доклада, студенты могут обратиться за консультацией к преподавателю. После определения темы студенты приступают к самостоятельной подготовке докладов.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «История (история России, всеобщая история)» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.пф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «История (история России, всеобщая история)» используются: аудитории кафедры, занятия проводятся с применением видеопроектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Климаты Земли»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Михневич Галина Сергеевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	17
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	20
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	21
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	21
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	34
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	34

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Климаты Земли».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Климаты Земли» является формирование у студентов знаний о процессах, обуславливающих радиационный и тепловой режим атмосферы, особенности циркуляции атмосферы, как факторах климатообразования; изучение закономерностей распространения различных типов климата.

#### Задачи дисциплины:

- сформировать представление о методах и результатах современных исследований атмосферы и об их практическом значении.
- сформировать у студентов знание об основных метеорологических показателях и их значении в анализе климата, об основных типах климата, закономерностях их распространения.
- ознакомить студентов с сущностью и взаимосвязью процессов, протекающих в атмосфере, их ролью в климатообразовании.
- сформировать навык работы с литературой, климатическими справочниками, анализа климатических карт, применения базовых знаний математики для обработки информации и анализа данных в области метеорологии и климатологии, применения базовых знаний физических законов и физических явлений для понимания атмосферных процессов.
- сформировать навык анализа метеорологической информации.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Использует базовые знания математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользова-	<b>Имеет представление</b> о методах и результатах современных исследований атмосферы и об их практическом значении. <b>Знает</b> основные метеорологические показатели и их значение в анализе климата, основные типы климата, закономерности их распространения. <b>Понимает</b> сущность и взаимосвязь процессов, протекающих в атмосфере, их роль в климатообразовании. <b>Умеет</b> работать с литературой, климатическими справочниками, анализировать климатические карты, применять базовые знания математики для обработки информации и анализа данных в области метеорологии и климатологии, применять базовые знания физических законов и физических явлений для понимания атмосферных процессов.

		<p>ния ОПК-1.4. Использует знания биологии, биоразнообразия и биогеографии для решения задач в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования</p>	<b>Владеет</b> приемами анализа метеорологической информации.
--	--	--	---

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Климаты Земли» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.04.07) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 2-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	<p>Высшая математика с основами математической статистики</p> <p>Физика</p> <p>География</p>	Климаты Земли	<p>Геохимия и геофизика окружающей среды</p> <p>Ландшафтоведение</p> <p>Почвоведение с основами географии почв</p> <p>Учебная практика</p> <p>Производственная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы</p>

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Климаты Земли» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>64,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>60</b>

в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	36
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	43,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Воздух и атмосфера. Метеорологические наблюдения	6	2	2	–	0,25	–	–	1,75
2. Радиация в атмосфере	8,25	2	2	–	0,25	–	–	4
3. Тепловой режим атмосферы	8,5	2	2	–	0,5	–	–	4
4. Барическое поле и ветер	8,5	2	2	–	0,5	–	–	4
5. Вода и влагооборот в атмосфере	10,25	2	4	–	0,25	–	–	4
6. Атмосферная циркуляция	16,5	4	8	–	0,5	–	–	4
7. Климатообразование и микроклимат	10,5	2	2	–	0,5	–	–	6
8. Классификации климатов	12,5	2	4	–	0,5	–	–	6
9. Климаты Земли	18,5	4	8	–	0,5	–	–	6
10. Изменения климата	8,25	2	2	–	0,25	–	–	4
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/33 Е</b>	24	36	–	<b>4</b>	–	<b>0,25</b>	<b>43,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

## Содержание дисциплины

**Тема 1. Воздух и атмосфера.** Состав воздуха атмосферы. Роль отдельных газов в атмосфере. Строение атмосферы. Гомосфера, гетеросфера, ионосфера. Происхождение атмосферы, особенности её развития. Роль антропогенного фактора в развитии атмосферы. Система метеорологических наблюдений.

### **Тема 2. Радиация в атмосфере**

Электромагнитная и корпускулярная радиация. Поглощение и рассеивание солнечной радиации в атмосфере. Формула Бугера. Суммарная радиация, альbedo поверхности. Эффективное излучение. Радиационный баланс. Основные способы регулирования составляющих радиационного баланса. Географическое распределение суммарной радиации и радиационного баланса.

### **Тема 3. Тепловой режим атмосферы.**

Тепловой баланс подстилающей поверхности. Нагревание почвы, воды и воздуха. Суточный и годовой ход температуры воздуха. Изменение температуры воздуха с высотой. Адиабатический процесс. Инверсии в атмосфере. Типы годового хода температур. Географическое распределение температуры воздуха.

### **Тема 4. Барическое поле ветер**

Горизонтальный и вертикальный барические границы. Формы барического поля. Понятие о геострофическом и градиентном ветре. Географическое распределение давления. Центры действия атмосферы.

### **Тема 5 . Вода и влагооборот в атмосфере**

Влагооборот. Испарение и испаряемость. Характеристики влажности воздуха. Конденсация и сублимация в атмосфере. Атмосферные явления (роса, иней, изморозь, туманы и др.). Звуковые, оптические (световые) явления в атмосфере. Облака, классификация облаков. Осадки, виды осадков. Распределение осадков на Земле. Типы годового хода осадков.

### **Тема 6. Атмосферная циркуляция.**

Атмосферное давление и ветер. Основные звенья общей циркуляции атмосферы. Зональность и меридианальность ведущих течений Струйные течения. Широтный перенос воздушных масс. Пассатно-муссонная циркуляция. Циклоны и антициклоны. Погода в циклонах и антициклонах. Прогноз погоды.

### **Тема 7. Климатообразование и микроклимат**

Климатообразующие процессы и факторы. Теплооборот и влагооборот. Влияние географической широты на климат. Изменение климата с высотой. Влияние подстилающей поверхности. Континентальность климата. Орография и климат. Океанические течения и климат. Влияние растительного и снежного покрова на климат. Воздействие человека на климат. Климат большого города. Микроклиматы леса, пашни, луга, водной поверхности.

### **Тема 8. Классификации климатов**

Принципы классификации климатов. Генетическая классификация климатов Б.П. Алисова. Классификация климатов Л. С. Берга, М. И. Будыко, И. П. Григорьева.

### **Тема 9. Климаты Земли по Б.П. Алисову**

Экваториальный климат. Климат тропических муссонов. Тропические климаты. Климаты умеренных широт. Субполярный климат. Климаты Арктики и Антарктики.

**Тема 10. Изменение климата** Современные взгляды на изменение климата и их причины. Глобальное потепление и его последствия. Роль человека в изменении климата. Моделирование изменений климата планеты в условиях различных антропогенных воздействий.

## **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;

- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

##### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
1. Воздух и атмосфера. Метеорологические наблюдения	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.3	аудиторный	выполнение практической работы
2. Радиация в атмосфере	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.5	аудиторный	выполнение практической работы
3. Тепловой режим атмосферы	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.5	аудиторный	выполнение практической работы
4. Барическое поле и ветер	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.5	аудиторный	выполнение практической работы
5. Вода и влагооборот в атмосфере	ОПК-1	ОПК-1.2. ОПК-1.5.	аудиторный	выполнение практической работы
6. Атмосферная циркуляция	ОПК-1	ОПК-1.2. ОПК-1.5	аудиторный рубежный	выполнение практической работы, тестирование
7. Климатообразование и микроклимат	ОПК-1	ОПК-1.5 ОПК-1.4	аудиторный	выполнение практической работы
8. Классификации климатов	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	выполнение практических работ

9.	Климаты Земли	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	выполнение практической работы, выступление на семинаре и подготовка презентации
10.	Изменения климата	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.5	аудиторный	выполнение практической работы, тестирование

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практическая работа 1. Строение атмосферы. Критерии – студент представляет заполненную таблицу, характеризующую основные элементы строения атмосферы
		зачтено/не зачтено	Практическая работа 2. Принципы наблюдения и анализ лучистой энергии. Критерии – студент составляет описание актинометрических приборов, вычерчивает графики годового хода прямой солнечной радиации, решает задачи на соотношение различных видов радиации.
		зачтено/не зачтено	Практическая работа 3. Температура воздуха и почвы Критерии – студент составляет описание методов и приборов для определения температуры воздуха и почвы, вычерчивают графики суточного хода температуры почвы, годового хода температуры на суше и над океанами, проводят анализ графиков.
		зачтено/не зачтено	Практическая работа 4. Влажность воздуха. Определение влажности воздуха по психрометрическим таблицам. Критерии – студент составляет описание методов и приборов для определения показателей влажности, знакомится с принципами вычисления показателей влажности с помощью психрометрической таблицы, решает

	задачи.
зачтено/не зачтено	Практическая работа 5. Международная классификация облаков Критерии – студент знакомится с международной классификацией облаков, заполняет таблицу, характеризующие различные формы облаков, проводит определение форм облаков по описаниям и изображениям.
зачтено/не зачтено	Практическая работа 6. Барическое поле и ветер. Критерии – студент составляет описание приборов для определения давления и показателей скорости, вычерчивает розу ветров..
зачтено/не зачтено	Практическая работа 7. Центры действия атмосферы. Климатологические фронты Критерии – по материалам лекций и картам атласа студент определяет положение постоянных и временных ЦДА, изображает положение ЦДА и фронтов на контурной карте, письменно отвечает на контрольные вопросы.
зачтено/не зачтено	Практическая работа 8. Циркуляция атмосферы во внетропической зоне Критерии – студенты готовят письменные ответы на контрольные вопросы.
зачтено/не зачтено	Практическая работа 9. Континентальность климата. Критерии – студенты письменно отвечают на контрольные вопросы, вычисляют значения индекса континентальности по Горчинскому и Хромову.
зачтено/не зачтено	Практическая работа 10. Описание типов климатов по Б.П. Алисову Критерии – студенты составляют в табличной форме описание типов климата по Б.П. Алисову.
зачтено/не зачтено	Практическая работа 11. Характеристики климатов Земли. Критерии – студенты вычерчивают графики годового хода температуры, осадков и давления различных населенных пунктов. и определяют их принадлежность к определенному типу климата.

		зачтено/не зачтено	Практическая работа 12. Организация наблюдений за состоянием атмосферного воздуха. Критерии – письменное описание устройства метеорологической площадки и последовательности наблюдений по метеосрокам.
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	10	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	40 (за каждое тестирование)	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

### Вопросы для тестирования

#### К теме 2: Радиация в атмосфере

Электромагнитный спектр образуют:

1. гамма-лучи
2. рентгеновские лучи
3. ультрафиолетовая и инфракрасная радиация
4. радиоволны
5. все вышеперечисленное

*Ответ:* 5

В атмосфере поглощается:

1. 10 % прямой солнечной радиации
2. 15 % прямой солнечной радиации
3. 23 % прямой солнечной радиации
4. 30 % прямой солнечной радиации
5. 32 % прямой солнечной радиации

*Ответ:* 3

Рассеянная радиация не зависит:

1. от продолжительности дня
2. от высоты Солнца
3. от прозрачности атмосферы
4. от температуры

*Ответ:* 4

#### К теме 3: Тепловой режим атмосферы

В каких широтах на Земном шаре изменчивость средней месячной температуры воздуха наиболее велика?

1. в тропических
2. в умеренных
3. в полярных

*Ответ: 2*

Адиабатические изменения состояния воздуха в атмосфере происходят при следующем условии:

1. при повышении температуры воздушной частицы
2. при понижении температуры воздушной частицы
3. без теплообмена с окружающей средой
4. при теплообмене с окружающей средой

Какое среднее значение имеет вертикальный градиент температуры в тропосфере,  $^{\circ}\text{C}/100\text{м}$ ?

1. 0,2
2. 0,3
3. 0,35
4. 0,65

По какой шкале измеряют температуру воздуха при физическом рассмотрении процессов?

1. Цельсия
2. Кельвина
3. Фаренгейта
4. Реомюра

*Ответ: 1*

#### К теме 4: **Барическое поле и ветер**

Какая особенность климата связана с развитием устойчивых антициклонов в зимнее время внутри материков?

1. формирование устойчивого снежного покрова
2. сильные ветры
3. низкая температура воздуха

*Ответ: 3*

В чем причина зонального распределения давления на Земном шаре?

1. различия в распределении ветра
2. наличие теплых и холодных морских течений
3. неравномерный прогрев поверхности суши и моря

*Ответ: 3*

Какова средняя скорость движения циклона в умеренных широтах?

1. 10-20 км/ч
2. 30 км/ч
3. 40 км/ч
4. 50-60 км/ч
5. 70-80 км/ч

*Ответ: 3*

Выберите ответ на вопрос, как дует геострофический ветер в Северном полушарии:

1. дует вдоль изобар, оставляя низкое давление слева

2. дует вдоль изобар, оставляя низкое давление справа
3. дует перпендикулярно изобарам в сторону низкого давления
4. дует перпендикулярно изобарам в сторону высокого давления

*Ответ:* 1

#### К теме 5. Вода в атмосфере

Из приведенного списка выберите три характеристики, подходящие для описания осадков в экваториальном климате:

1. обильные;
2. слабые, бывают редко;
3. имеют ливневый характер;
4. сопровождаются грозами;
5. отсутствуют.

*Ответ:* 1, 3, 4

Из приведенного списка выберите три характеристики, подходящие для описания континентального климата умеренных широт:

1. теплое лето
2. холодная зима с устойчивым снежным покровом
3. достаточное количество осадков
4. мягкая зима без устойчивого снежного покрова
5. холодное дождливое лето

*Ответ:* 1, 2, 3

В какой последовательности от поверхности земли располагаются облака теплого фронта?

1. слоисто-дождевые, высокостроистые, перистые, перисто-слоистые.
2. слоисто-дождевые, высокостроистые, перисто-слоистые, перистые
3. высокостроистые, слоисто-дождевые, перистые, перисто-слоистые
4. слоисто-дождевые, перистые, перисто-слоистые, высокостроистые

*Ответ:* 2

Как называется характеристика влажности воздуха, показывающая давление водяного пара на объем воздуха?

1. упругость насыщения
2. относительная влажность
3. абсолютная влажность
4. парциальное давление

*Ответ:* 4

#### К теме 6: Атмосферная циркуляция

Основными элементами общей циркуляции атмосферы являются

1. циклоны
2. антициклоны
3. циклоны и антициклоны
4. солнечные затмения
5. испарение

*Ответ:* 3

Какой тип воздушных масс выделяют по географическому положению очагов формирования?

1. холодные
2. теплые
3. умеренные
4. местные

*Ответ: 3*

В каком районе Южного полушария не возникают тропические циклоны?

1. в Индийском океане у берегов Австралии
2. в Тихом океане к востоку от Новой Гвинеи
3. в Атлантическом океане к западу от Африки

*Ответ: 3*

Какое направление имеет летний муссон на Дальнем Востоке России и северо-востоке Китая

1. северо-западное и северное
2. юго-восточное и южное
3. западное и юго-западное
4. восточное и северо-восточное

*Ответ: 2*

К теме 7: **Климатообразование и микроклимат**

В чем проявляется особенность циркуляции воздушных течений на восточных берегах материков в субтропических широтах?

1. преобладание зимой ветров с океана, летом - с материка
2. преобладание зимой ветров с материка, летом - с океана
3. смена направления ветров от сезона к сезону не наблюдается

*Ответ: 2*

Астрономическими факторами климатообразования не являются

1. светимость Солнца
2. положение и движение Земли в Солнечной системе
3. наклон оси вращения Земли к плоскости орбиты и скорость вращения Земли вокруг своей оси
4. плотность материи в мировом пространстве
5. излучение Земли

*Ответ: 5*

Что относят к климатообразующим процессам?

1. теплооборот
2. влагооборот
3. атмосферная циркуляция
4. все вышперечисленное
5. теплооборот и влагооборот

*Ответ: 4*

На востоке Азии в пределах России климат:

1. морской
2. континентальный
3. муссонный
4. средиземноморский
5. субарктический

*Ответ: 3*

## К теме 9: Климаты Земли

Какой фактор влияет на образование пустынь в районе тропических побережий материков?

1. теплые морские течения
2. холодные морские течения
3. расположение горных хребтов
4. растительный покров

*Ответ:* 2

Субтропический средиземноморский тип климата характерен для

1. острова Ирландия
2. Балканского полуострова
3. острова Шри-Ланка

*Ответ:* 2

Какой характер выпадения осадков свойственен для климата тропических муссонов?

1. наличие зимнего сухого и летнего влажного периодов
2. зимний максимум осадков и сухой летний сезон
3. равномерное распределение осадков в течение года

*Ответ:* 1

Под воздействием каких воздушных масс происходит климатообразование в экваториальной зоне?

1. теплых
2. влажных
3. местных
4. экваториальных

*Ответ:* 4

В чем причина того, что климат о. Великобритания значительно теплее и мягче, чем климат о. Ньюфаундленд, хотя оба географических объекта находятся на одинаковой широте?

1. особенности атмосферной циркуляции
2. влияние морских течений
3. особенности подстилающей поверхности
4. морской тип климата о. Великобритания

*Ответ:* 2

К какому типу климата можно отнести современный климат на территории Калининградской области?

1. континентальный умеренных широт
2. переходный от морского к континентальному умеренных широт
3. муссонный умеренных широт

*Ответ:* 2

Где в Северном полушарии в XX-XXI вв. наблюдаются наибольшие изменения температуры воздуха?

1. в арктической зоне
2. в зоне умеренных широт
3. в тропической зоне

Ответ: 1

Какой признак характеризует аридные периоды в истории Земли?

1. наличие в отложениях грубообломочных материалов
2. преобладание отложений солей
3. наличие в отложениях пыльцы растений

Ответ: 2

### Перечень тем семинара и презентации

Темы к семинару №1. Электрические и оптические явления в атмосфере

- Радуга
- Гало
- Миражи
- Сумерки и сумеречные лучи
- Глория и брукенский призрак
- Цвет неба
- Гроза
- Молнии
- Огни Святого Эльма
- Полярное сияние
- Зарница
- Молнии Кататумбо
- Шаровые молнии
- Зеленый луч

Темы к семинару №2 «Климат и климатообразование»

1. Климатообразующие процессы. Географические факторы климата.
2. Особенности климата Калининградской области.
3. Основные черты климата в экваториальном и субэкваторальном поясах.
4. Основные черты климата в тропической зоне.
5. Условия формирования и характерные черты климата в субтропическом поясе.
6. Условия формирования и характерные черты климата умеренной зоны.
7. Климат Антарктиды.
8. Аридный и гумидный климаты. Характеристики увлажнения (коэффициент Н.Н. Иванова, Г.Т. Селянинова, радиационный индекс сухости М.И. Будыко).
9. Микроклимат как явление приземного слоя воздуха. Микроклимат города.
10. Изменения климата. Возможные причины изменений климата. Методы исследования
11. Изменение климата в историческое время.

### Практические работы

Практическая работа 1. Строение атмосферы.

Практическая работа 2. Принципы наблюдения и анализ лучистой энергии

Практическая работа 3. Температура воздуха и почвы

Практическая работа 4. Влажность воздуха. Определение влажности воздуха по психрометрическим таблицам.

Практическая работа 5. Международная классификация облаков

Практическая работа 6. Барическое поле и ветер.

Практическая работа 7. Центры действия атмосферы. Климатологические фронты

Практическая работа 8. Циркуляция атмосферы во внетропической зоне  
Практическая работа 9. Континентальность климата. Вычисление индекса континентальности  
Практическая работа 10. Описание типов климатов по Б.П. Алисову  
Практическая работа 11. Характеристики климатов Земли.  
Практическая работа 12. Организация наблюдений за состоянием атмосферного воздуха.

Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем. Практические работы должны быть графически и методически грамотно оформлены. При их выполнении необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по теме задания; б) выполнить содержательную часть задания; в) оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу и картографические источники.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Климаты Земли» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–на занятиях (семинар, презентация);

–по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

–по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Климаты Земли» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами индивидуально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
3	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Зачет	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля в системе <a href="http://lms-3.kantiana.ru">lms-3.kantiana.ru</a>	Результаты всех форм контроля

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания тестов:

Каждый тест включает 40 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«не зачтено»* выставляется за менее чем 24 балла; *«зачтено»* - 24 и более баллов (*«отлично»* - 35-40 баллов, *«хорошо»* – 29-34 баллов; *«удовлетворительно»* – 24-28 баллов).

#### Критерии и шкала оценивания презентации:

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие	Проблема не	Проблема	Проблема	Проблема

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
проблемы	раскрыта. Отсутствуют выводы.	раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

Оценка «зачтено» выставляется студентам, если

практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

или если

практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

или если

практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка «*не зачтено*» выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка «зачтено», «не зачтено».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания
Выполнение практических работ	зачтено
Выступление на семинарах и подготовка презентаций	20
Тестирование	80

#### Шкала оценивания

баллы	оценка
менее 65	не зачтено
65 и более	зачтено

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### Основная литература:

1. Берникова, Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии : учебник / Т. А. Берникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4400-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142341>

### Дополнительная литература

2. Курс лекций по дисциплинам Учение об атмосфере. Климатология с основами метеорологии : учебное пособие / составитель Л. М. Акимов. — Воронеж : ВГУ, 2017 — Часть 1 : Воздух в атмосфере — 2017. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154869> (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Курс лекций по дисциплинам Учение об атмосфере. Климатология с основами метеорологии : учебное пособие / составитель Л. М. Акимов. — Воронеж : ВГУ, 2017 —

Часть 2 : Радиационный и тепловой режим атмосферы и подстилающей поверхности — 2017. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154870> (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Курс лекций по дисциплинам Учение об атмосфере. Климатология с основами метеорологии : учебное пособие / составитель Л. М. Акимов. — Воронеж : ВГУ, 2017 — Часть 3 : Барическое поле и поле ветра. Вода в атмосфере — 2017. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154871> (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Курс лекций по дисциплинам Учение об атмосфере. Климатология с основами метеорологии : учебное пособие / составитель Л. М. Акимов. — Воронеж : ВГУ, 2017 — Часть 4 : Основные синоптические объекты — 2017. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154872> (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Курс лекций по дисциплинам Учение об атмосфере. Климатология с основами метеорологии : учебное пособие / составитель Л. М. Акимов. — Воронеж : ВГУ, 2017 — Часть 5 : Климатообразование и климаты земли — 2017. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154873> (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Морозов, А. Е. Метеорология и климатология : учебное пособие / А. Е. Морозов, Н. И. Стародубцева. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. — 250 с. — ISBN 978-5-94984-664-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142538> (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Хромов С.П. Метеорология и климатология: учеб. для вузов/ С. П. Хромов, М. А. Петросянц; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 8-е изд.. - Москва: Изд-во Моск. ун-та, 2013. - 581, [1] с.: карты, табл.. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 566. - Предм. указ.: с. 569-576. **Имеются экземпляры в отделах: УБ(50)**

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Климаты Земли» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);

–открытые интернет-источники:

▪ <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;

▪ <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области;

▪ Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Калининградской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://39.rospotrebnadzor.ru>.

▪ <http://www.gismeteo.ru/> – Гисметео. Погода в России;

▪ <http://pogoda.ru.net/> –Погода;

▪ <http://www.hmn.ru/> – Метеоновости. Прогноз погоды, карты погоды, новости погоды, фактическая погода.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### Методические рекомендации к семинарским занятиям.

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, командная работа. Семинарские занятия по дисциплине «Учение о сферах Земли» проводятся в форме круглых столов.

Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации

Студенты не участвующие в подготовке доклада принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на ее показ.

Студенты, не участвующие в подготовке доклада, принимают участие в обсуждении по теме доклада и в конце занятия подводят итоги, подчеркивая степень информативности материала, его визуализации, доступности для усвоения и отвечают на вопросы преподавателя, определяющего степень усвоения прослушанного материала.

### Методические рекомендации к выполнению практической работы.

Выполненные работы защищаются на практическом занятии и оцениваются преподавателем.

#### **Практическая работа 1. Строение атмосферы.**

**Задание.** Заполнить таблицу:

Слой атмосферы	Высота	Характеристика слоя (температурные параметры, давление, газовый состав, движение воздушных масс, условия стратификации, облачность, электрические явления и прочее)				

#### **Практическая работа 2. Принципы наблюдения и анализ лучистой энергии**

**План занятия:**

1. Ознакомиться с актинометрическими приборами и принципами их работы.
2. Построить графики годового хода прямой солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность ( $S'$ ) в городах, расположенных в различных широтах земного шара.
3. Построить график суточного хода радиационного баланса зимой и летом. Указать причины различий.

Задание выполняется индивидуально. Выполненное творческое задание защищается на практическом занятии.

**Задание 1.** Ознакомиться с актинометрическими приборами и принципами их работы.

**Задание 2..** Построить графики годового хода прямой солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность ( $S'$ ) в городах, расположенных в различных широтах земного шара.

На миллиметровой бумаге выполните следующие задания:

а) В таблице 1 приведены месячные суммы прямой солнечной радиации ( $\text{МДж}/\text{м}^2$ ) на горизонтальную поверхность в ряде городов. Построить график годового хода прямой солнечной радиации и проанализировать распределения тепла в различных точках Земного шара. На каких широтах расположены эти города?

Таблица 1

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Павловск	8	26	107	184	303	341	341	228	117	40	7	3
Екатеринбург	17	59	138	189	319	353	319	244	117	47	24	11
Одесса	40	54	127	265	424	439	552	450	303	138	34	23
Карадаг	47	89	151	270	418	471	540	432	335	149	81	34
Ташкент	90	127	221	347	509	621	689	623	466	267	144	81
Мирный	421	314	168	38	4			37	92	239	432	536

б) В Архангельске средние месячные значения потока солнечной радиации были следующие (таблица 2)

Таблица 2

	6:30	9:30	12:30	15:30	18:30
$S'$ , кВт/м <sup>2</sup>	0,1	0,28	0,33	0,2	0,077
$D$ , кВт/м <sup>2</sup>	0,098	0,17	0,2	0,15	0,084

Вычислить для каждого срока суммарную радиацию ( $Q$ ) и долю в ней прямой ( $S'$ ) и рассеянной радиации ( $D$ ). Построить графики и объяснить особенности хода этих величин.

Срок	6:30	9:30	12:30	15:30	18:30
$Q$ , кВт/м <sup>2</sup>	0,21	0,45	0,52	0,35	0,16
$S'$ , кВт/м <sup>2</sup>	52	63	63	57	47
$D$ , кВт/м <sup>2</sup>	48	37	37	43	53

**Задание 3.** Построить график суточного хода радиационного баланса зимой и летом. Указать причины различий

Построить графики суточного хода радиационного баланса ( $\text{кВт}/\text{м}^2$ ) зимой и летом по данным таблицы 3. Проанализировать график и указать причины различия суточного хода радиационного баланса зимой и летом.

Таблица 3

Пункт	Месяц	Срок, ч мин					
		0:30	6:30	9:30	12:30	15:30	18:30
Санкт-Петербург	январь	-0,02	-0,02	-0,01	0	-0,01	-0,02
	июль	-0,04	0,13	0,41	0,49	0,29	0,03

Киев	январь	-0,03	-0,03	0,02	0,05	-0,01	-0,02
	июль	0,06	0,15	0,49	0,67	0,35	0,02
Одесса	январь	0,03	0,04	0,06	0,1	0,02	-0,04
	июль	-0,08	0,17	0,65	0,8	0,42	0,01
Тбилиси	январь	-0,04	-0,01	0,08	18	0,02	-0,04
	июль	-0,05	0,12	58	0,72	0,47	0,01

Построить графики суточного хода радиационного баланса в мае на разных широтах по среднемесячным значениям ( $\text{кВт/м}^2$ ), приведенным в таблице 4. Проанализировать график и указать причины различия суточного хода радиационного баланса в зависимости от широты

Таблица 4

$\varphi$	Срок, ч мин					
	0:30	6:30	9:30	12:30	15:30	18:30
40	-0,06	0,13	0,5	0,59	0,33	-0,06
50	-0,06	0,15	0,5	0,58	0,33	0,01
60	-0,05	0,17	0,43	0,52	0,33	0,04

### Практическая работа 3. Температура воздуха и почвы

#### План занятия:

1. Познакомиться с приборами для измерения температуры воздуха и почвы.
2. Психометрическая будка
3. Сравнительный анализ суточного и годового хода температуры, почвы, воды, воздуха.

Задание выполняется индивидуально. Выполненное творческое задание защищается на практическом занятии.

**Задание 1.** Познакомиться с приборами для измерения температуры воздуха и почвы.

**Задание 2.** Познакомиться с устройством психометрической будки.

**Задание 3.** Сравнительный анализ суточного и годового хода температуры, почвы, воды, воздуха.

На миллиметровой бумаге выполнить следующие задания:

- а) Построить график суточного хода температуры почвы на поверхности и на разных глубинах 10 июня по данным таблицы 5. Определить амплитуду и время наступления максимума и минимума на поверхности и на глубинах 10 и 20 см.

Таблица 5

Время, ч	Глубина, см				
	0	5	10	15	20
1	16	22,6	24,1	24,9	25
7	31,2	22,7	24,5	22,3	22,7
10	32,6	28,5	25	22,8	22,4
13	48,3	32,4	28,5	25	23,1
16	42,7	33,6	31	27,2	24,6
19	29,9	30,6	29,9	27,8	25,5

- б) В таблице 6 приведены значения многолетней средней месячной температуры ( $^{\circ}\text{C}$ ) поверхности воды океана и поверхности суши для одной и той же широты. Построить по этим данным график годового хода температуры. Указать причины различия годового хода температуры поверхности моря и суши.

Таблица 6

Поверхность	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Океан	13	12,6	12,6	13	14	16,3	18	18,9	18,4	16,6	14,4	13,3
Суша	-10	-7	2	13	23	29	31	27	18	8	-1	-7

в) В таблице 7 приведены среднемесячные температуры воздуха (С°) для станций, расположенных на различных широтах. Построить график годового хода температуры воздуха. Вычислить амплитуды годовых колебаний.

Таблица 7

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Рига	-4,5	-4,2	-1,1	5,2	11,5	15,4	18	16,5	12,2	6,7	1,6	-2,3
Орел	-9,2	-9,2	-4,4	4,8	12,8	16,8	18,8	17,4	11,6	4,8	-1,4	-6,8
Курск	-8,6	-8,4	-3,4	5,8	13,7	17,4	19,3	18,2	12,6	5,6	-0,9	-6,2
Ростов-на-Дону	-5,7	-5,1	0,2	9	16,4	20	22,9	22,1	16,2	9,2	2,2	-3,1
Баку	3,8	4	6,2	11	17,7	22,6	25,7	25,6	21,8	16,6	10,9	6,5
Чарджоу	0,6	3,5	9,3	16,8	23	27,4	29,2	27,2	21,2	14,2	7,1	2,5

**Практическая работа 4.** Влажность воздуха. Определение влажности воздуха по психрометрическим таблицам.

**План занятия:**

1. Ознакомиться с приборами для определения влажности воздуха (аспирационный психрометр, гигрометр).

2. Определить основные характеристики влажности воздуха по психрометрическим таблицам

**Задание 1.** Познакомиться с работой аспирационного психрометра

**Задание 2.** Определить по психрометрическим таблицам основные характеристик влажности

Пользуясь психрометрическими таблицами, определить упругость водяных паров  $e$ , относительную влажность  $r$ , дефицит влажности  $d$  и точку росы  $T$ , если известны показания по сухому и смоченному термометрам аспирационного психрометра Ассмана (°С) и давление атмосферы  $P$  (таблица 8):

Таблица 8 – Показатели термометров аспирационного психрометра

$t_{\text{сух}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{см}}, ^\circ\text{C}$	Давление	$e$	$r$	$d$	$T$
-2,7	-3,1	880 гПа (над водой)	4,607	91	0,401	-4,0
-2,7	-3,1	880 гПа (над льдом)	4,457	89	0,551	-4,3
0,5	-2,4	920 гПа (над водой)	2,216	35	4,116	-13,2
0,5	-2,4	920 гПа (над льдом)	3,103	49	3,23	-9,0
12,5	8,5	1000	7,822	54	6,663	3,5
14,8	12,2	1000	6,057	36	10,77	-0,1
16,0	10,0	1000	11,08	61	7,087	8,5

20,0	12,0	1040	8,413	36	14,96	4,5
------	------	------	-------	----	-------	-----

По показаниям сухого и смоченного термометров с использованием специальных психрометрических таблиц находят характеристики влажности воздуха (относительную и абсолютную влажность, точку росы, дефицит насыщения). Так, например, если по сухому температура 7,2°C, а по смоченному 6,5°C, то точка росы – 5,6°C, абсолютная влажность – 9,1гПа, относительная – 90%, а дефицит насыщения – 1,1 гПа.

### Практическая работа 5. Влажность воздуха. Классификация облаков

#### План занятия:

1. Ознакомиться с международной классификацией облаков и Атласом облаков
2. Заполнить таблицу форм облаков
3. Определить формы облаков по описаниям и изображениям

**Задание 1.** Изучить морфологическую структуру облаков. Используя учебный материал (Атлас облаков, учебные пособия), заполнить таблицу

Таблица – Международная классификация облаков

Название форм облаков		Краткое обозначение	Характеристика
русское	латинское		
Облака верхнего яруса			
Перистые			
Перистокучевые			
Перистослоистые			
Облака среднего яруса			
Высококучевые			
Высокослоистые			
Облака нижнего яруса			
Слоистокучевые			
Слоистые			
Слоистодождевые			
Облака вертикального развития			
Кучевые			
Кучеводождевые			

**Задание 2.** Определить род облаков по следующему описанию:

- 1) Белые тонкие облака в виде мелких волн, ряби, без серых оттенков. Осадков не дают.
- 2) Однородный слой серого цвета сходный с туманом, но расположенный на некоторой высоте. Облака состоят из капель воды. Из облаков могут выпадать осадки в виде мороси.

3) Мощные белые облачные массы с темным основанием. Поднимаются вверх в виде гор или башен. Макушки имеют волокнистую структуру. Верхняя часть состоит из кристаллов льда. Из облаков выпадают ливневые осадки, летом часто с грозами

4) Серые облака, состоящие из крупных гряд, волн, пластин, разделенных просветами или сливающихся в сплошной серый волокнистый покров. Состоят преимущественно из капель воды. Зимой из облаков могут выпадать осадки в виде снега.

5) Отдельные белые волокнистые облака, обычно прозрачные. Толщина слоя от сотен метров, до нескольких километров. Сквозь них просвечиваются солнце и луна, яркие звезды. Осадков не дают.

6) Белые, иногда сероватые облака в виде волн или гряд, состоящих из отдельных пластин или хлопьев, иногда сливающихся в сплошной покров. Состоят преимущественно из переохлажденных капель воды.

7) Темно-серый облачный покров, иногда с синеватым оттенком. Обычно закрывает все небо сплошным слоем без просветов. Из облаков выпадают осадки в виде обложного дождя или снега.

### Практическая работа 6. Барическое поле и ветер.

#### План занятия:

1. Знакомство с приборами для измерения атмосферного давления
2. Определение атмосферного давления с помощью барометра-анероида
3. Знакомство с приборами для измерения скорости и направления ветра
4. Анализ режима ветра в Калининградской области

**Задание 1.** Познакомиться с приборами для измерения давления и принципом их работы.

**Задание 2.** С помощью барометра анероида, определить давление в классе, перевести получившуюся величину в гПа.

1 мм рт ст = 133,322Н/м<sup>2</sup> или 133 Па. Т.о. 760 мм рт. ст = 101325 Па или 101 кПа или 1013 гПа. 1гПа=100Па.

1 Бар = 750 мм. рт. ст = 100000 Па = 1000 гПа

760 мм рт ст = 1,0132472 бар

**Задание 3.** Познакомиться с приборами для измерения скорости и направления ветра.

#### Задание 4.

а) Определить направление воздуха в румбах, если воздух движется а) с юга на север; б) с запада на восток; в) с востока-юго-востока на запад-юго-запад.

б) Выразить в градусах дуги направление ветра: СЗ, ЮЗ, ССВ, ЮВ, С.

в) Выразить в румбах направления ветра: 29, 205, 87, 320, 148°.

г) Построить розу ветров для одной из метеостанций Калининградской области (таблица 10). На диаграмме отразить повторяемость направлений ветра по восьми румбам. Сделать анализ диаграммы и повторяемости скорости ветра по разным направлениям.

Таблица 10 – Повторяемость (%) направлений ветра различных румбов (n) и средняя скорость по этим румбам (с) в 2003г.

станции	С		ССВ		СВ		ВСВ		В		ВЮВ		ЮВ		ЮЮВ	
	n	с	n	с	n	с	n	с	n	с	n	с	n	с	n	с
Балтийск	8	3,9	5	3,8	3	3,2	4	3,2	4	2,9	3	2,8	3	2,8	5	3,6
Гвардейск	8	2,5	7	2,2	4	2,4	3	2,4	4	2,5	3	2,7	6	3,2	5	2,9
Железнодорожный	6	2,0	5	1,5	6	1,8	4	1,7	4	1,7	2	2,5	3	2,6	5	2,4
Калининград	5	3,5	5	2,9	4	2,8	4	2,8	6	3,0	4	3,8	6	4,1	5	3,6
Мамоново	8	2,7	4	2,5	3	2,1	5	1,9	8	2,2	4	2,3	4	2,3	4	2,2
Советск	8	2,1	5	1,9	3	1,9	6	1,9	4	2,1	5	2,2	5	2,2	6	2,1
Черняховск	2	2,2	4	1,8	4	2,0	5	2,0	8	2,2	5	2,4	7	2,5	5	2,7

станции	Ю		ЮЮЗ		ЮЗ		ЗЮЗ		З		ЗСЗ		СЗ		ССЗ	
	п	с	п	с	п	с	п	с	п	с	п	с	п	с	п	с
Балтийск	1 0	3,7	6	3,4	5	3,3	7	3,3	1 0	3,5	11	3,0	6	2,9	1 0	3,6
Гвардейск	6	2,2	7	2,4	7	2,8	9	2,8	1 3	2,8	7	2,8	6	3,0	5	3,2
Железнодорожный	7	2,0	5	1,9	5	2,2	1 0	2,6	1 3	2,2	7	2,1	7	2,3	11	2,3
Калининград	5	2,9	7	3,1	5	3,5	8	4,0	1 2	3,9	8	3,9	8	4,2	8	4,3
Мамоново	6	2,4	8	2,6	8	2,7	6	2,9	1 2	2,8	7	2,7	6	3,0	7	2,9
Советск	5	1,7	4	2,0	3	2,1	7	2,3	1 5	2,4	8	2,5	8	2,3	8	2,3
Черняховск	3	2,3	5	2,1	6	2,6	9	2,6	1 3	3,0	10	2,8	8	2,7	6	3,0

### Практическая работа 7. Центры действия атмосферы. Климатологические фронты

#### Задания:

- Используя «Атлас Учителя» на карте «Атмосферное давление» найти постоянные и сезонные центры действия атмосферы.
- Объяснить особенности формирования ЦДА над поверхностью суши и поверхностью океана в летний и зимний период.
- По картам определить расположение главных климатологических фронтов. Какие воздушные массы они разделяют?
- На контурные карты нанести перманентные и сезонные центры действия атмосферы в январе и июле. Отразить особенности ветрового режима в разные сезоны года (повторяемость более 60%).
- Ответить на следующие вопросы:
  - Какие процессы приводят к образованию ЦДА?
  - Как меняется интенсивность ЦДА над океаном?
  - Какие системы ветров можно выделить на земном шаре?
  - Что такое пассаты? Какая погода характерна для пассатов?
  - Какие особенности в поле давления определяют возникновение муссонов?
  - Какая погода связана с летними и зимними муссонами в тропиках?
  - Что такое тропический циклон? Какая погода в нём наблюдается?
  - Как меняется положение климатологических фронтов в течение года?

### Практическая работа 8. Циркуляция атмосферы во внетропической зоне

#### Задание. В тетрадах выполнить следующие задания:

- Кратко охарактеризовать особенности внетропической циркуляции атмосферы: широтный (зональный) и меридиональный тип циркуляции.
- Дать общую характеристику внетропических циклонов.
- Вычертить схему возникновения и эволюции циклонов и антициклонов в умеренных широтах Северного полушария. Дать краткую характеристику стадий.
- Опишите, что такое теплый и холодный фронт циклона?
- Описать процесс перемещения циклонов и антициклонов, погоду в циклоне и антициклоне.
- Охарактеризуйте, что такое внетропические муссоны? Каковы причины их возникновения?

**Практическая работа 9.** Континентальность климата. Вычисление индекса континентальности

**Задания:**

1. Пользуясь картой континентальности климата (рис. ) выявить и описать в тетради:
  - а) зональные закономерности степени континентальности климата земного шара;
  - б) районы земного шара, характеризующиеся наибольшей и наименьшей континентальностью климата;
  - в) сравнить степень континентальности климата северного и южного, а также западного и восточного полушарий. Объяснить причины выявленных закономерностей.

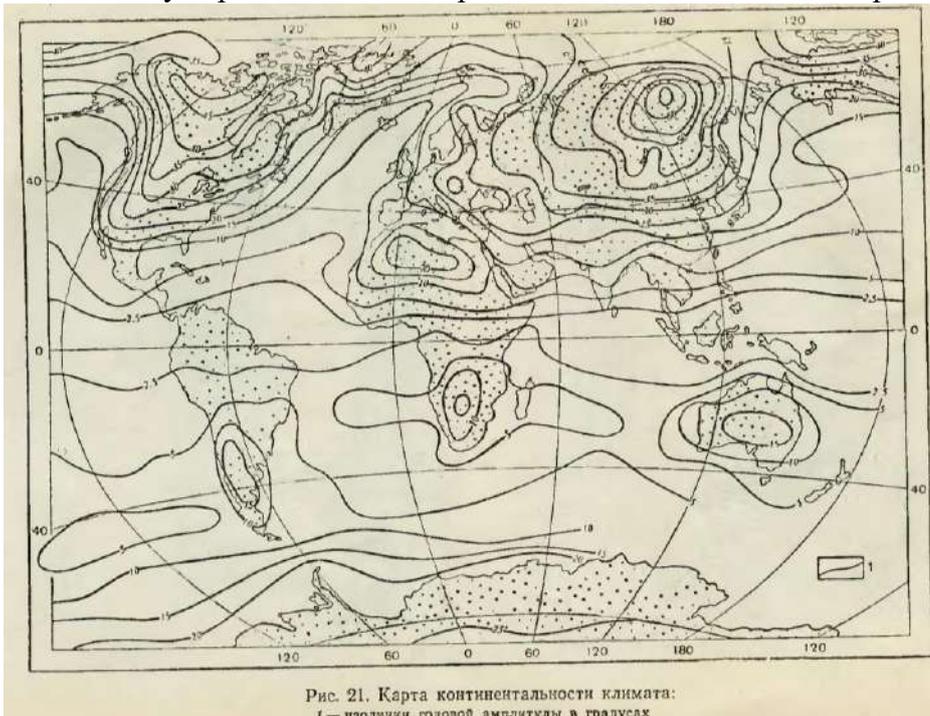


Рис. 21. Карта континентальности климата:  
I — изолинии годовой амплитуды в градусах

2. Вычислить индекс континентальности климата для Парижа, Санкт-Петербурга, Москвы, Екатеринбурга и Якутска и сравнить между собой эти пункты по степени континентальности климата. Индекс континентальности климата вычисляется по формуле Горчинского или Хромова:

$$K = 1,7A / \sin \varphi - 20,4 \text{ (по Горчинскому);}$$

$$K = (A - 5,4 \sin \varphi) / A \text{ (по Хромову),}$$

где K — индекс континентальности,

A — годовая амплитуда температуры воздуха,

$\varphi$  — широта пункта.

Годовая амплитуда температуры воздуха в Париже 16°C, в Санкт-Петербурге — 26°C, Москве — 29°C, Екатеринбурге — 33°C, Якутске — 62°C. Широту определить самостоятельно.

**Практическая работа 10.** Описание типов климатов по Б.П. Алисову

Задание 1. На контурной карте мира начертить климатические пояса по Б.П. Алисову.

Задание 2. Составить краткую письменную характеристику климатических поясов и типов климата по Б.П. Алисову.

Климатический пояс	Тип климата	Краткая характеристика



4. Измерение и регистрация влажности воздуха.
5. Измерения температуры на поверхности почвы, снега и на разных глубинах в почвогрунтах.
6. Измерение атмосферных осадков.
7. Наблюдения за снежным покровом.
8. Наблюдения за облаками.
9. Определение метеорологической дальности видимости.
10. Наблюдения за атмосферными явлениями и состоянием погоды.
11. Наблюдения за опасными гидрометеорологическими явлениями.
12. Определение продолжительности солнечного сияния.
13. Актинометрические наблюдения.

### **Подготовка к контрольным мероприятиям.**

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов по теории, проверки практических заданий. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

Рубежный контроль проводится с помощью тестирования. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к тестированию и индивидуальным практическим работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное углубленное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы; подготовку к тестированию.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

### ***Примерные вопросы для устного опроса и при проверке практических работ:***

- Какую роль играет в атмосфере озон?
- Какую роль играет в атмосфере углекислый газ?
- Какой воздух имеет большую плотность – сухой или влажный – при одинаковых значениях давления и температуры?

- В каком воздухе давление быстрее убывает с высотой – в теплом или холодном?
- Каков состав и как изменяется температура воздуха в тропосфере?
- Каков состав и как изменяется температура воздуха в стратосфере?
- В каких свойствах тропосферы проявляется непосредственное влияние на неё земной поверхности?
- Каковы особенности стратосферы, мезосферы, ионосферы?
- Каково горизонтальное расчленение атмосферы?
- Что такое солнечная постоянная?
- Что такое коэффициент прозрачности? Каков он для различных воздушных масс?
- Что такое идеальная атмосфера?
- Каково происхождение рассеянной радиации и какие факторы влияют на её величину?
- Какую приблизительно долю (в %) составляет рассеянная радиация в общем годовом итоге прихода тепла солнечной радиации на земную поверхность в северных и южных районах РФ?
- Как определяется суммарная солнечная радиация? От чего зависит её состав?
- Что такое встречное излучение атмосферы и эффективное излучение земной поверхности? Чем отличаются эти виды излучения от солнечной радиации?
- При какой погоде эффективное излучение больше – при безоблачной или пасмурной?
- Какова отражательная способность (альbedo) почв, воды, растительности, снежного покрова?
- Что называют радиационным балансом земной поверхности?
- Что такое тепловой баланс?
- Каков суточный и годовой ход температуры на поверхности почвы и как он изменяется с глубиной?
- За счет каких процессов в основном происходит передача тепла в атмосферу?
- От каких факторов зависит амплитуда суточных колебаний температуры воздуха?
- Какие воздушные массы называются «теплыми», «холодными»?
- В чем заключается основное условие возникновения струйной конвекции внутри воздушных масс? Какой формулой выражается вертикальное ускорение конвективных струй?
- Что называется «геометрическим» вертикальным градиентом температуры?
- Что называется сухоадиабатическим вертикальным градиентом температуры и каково его численное значение?
- Что называется влажно адиабатическим градиентом и почему он меньше, чем сухоадиабатический?
- Что называется температурной инверсией и изотермией?
- Каковы условия вертикального равновесия в атмосфере?
- Что называется уровнем конвекции? Как он находится?
- Каково географическое распределение температуры воздуха у поверхности земли в январе и июле?
- Что называется термическим экватором?
- Что такое вечная мерзлота и где она наблюдается?
- Каковы типы годового хода температуры воздуха?
- Что такое насыщающий водяной пар и как изменяется упругость насыщения с ростом температуры?
- Каков характер суточного и годового хода упругости водяного пара ( $e$ ) и относительной влажности?
- От чего зависит скорость испарения в естественных условиях?
- В чем заключается влияние растительности на влажность воздуха?
- Чем отличается испарение от испаряемости?
- Что такое роса, иней, изморозь, гололед и при каких условиях они образуются?
- Какова роль ядер конденсации в атмосфере?
- Как классифицируются туманы по условиям образования?

- С какими основными уровнями в атмосфере связано строение облаков?
- Какие процессы приводят к образованию облаков?
- Как образуются облака конвекции?
- При каких условиях образуются волнистообразные облака?
- Как образуются слоистообразные облака?
- Какова роль инверсионных слоёв в образовании облаков?
- Какая облачная система связана с теплым фронтом?
- Какая облачная система связана с холодным фронтом?
- Какова международная классификация облаков?
- Какие формы облаков наблюдаются внутри теплых и внутри холодных воздушных масс? Какие процессы приводят к их образованию?
- Каков суточный и годовой ход количества облаков?
- Что такое облачность? Как она определяется?
- Что понимается под характером выпадения осадков? Чем различаются ливневые, обложные и морозящие осадки?
- В каком случае из облака могут выпасть осадки?
- Как происходит укрупнение облачных элементов, необходимое для выпадения осадков?
- Каковы генетические типы осадков?
- Почему в умеренных широтах максимум осадков над океанами бывает зимой, а в глубине материков летом?
- Почему в субтропических широтах годовые суммы осадков меньше, чем в умеренных широтах?
- Какие процессы приводят к образованию осадков в тропических широтах, в умеренных широтах?
- Каковы типы годового хода осадков?
- Какие виды осадков наблюдаются внутри теплых и холодных воздушных масс?

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Климаты Земли» широко используются информационные технологии такие как:

– использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;

– использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://3.kantiana.ru));

– использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);

– программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Климаты Земли» используются аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Ландшафтоведение»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Станченко Лариса Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	17
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	17
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	17
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	18
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	26
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	29
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	30
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	30
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	32
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	33

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – Ландшафтоведение.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.**

**Целью освоения дисциплины «Ландшафтоведение»** является формирование у студентов представлений о неразрывном единстве всех природных компонентов ландшафтной сферы Земли, знаний о природных и природно-антропогенных геосистемах, образующих её структуру, закономерностях их формирования и функционирования, навыков использования методов исследования ландшафтов в практических целях.

**Задачи дисциплины** – изучить геокомплексную географическую парадигму, закономерности дифференциации ландшафтной оболочки, закономерности эволюции и динамики ландшафтов, иерархической системы ландшафтов, их региональных особенностей, классификацию и систематику ландшафтов, закономерности формирования антропогенных и культурных ландшафтов и принципы их рационального использования.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенций	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	<b>Знает</b> принципы классификации и типологии ландшафтов; морфологическую структуру ландшафтов; основы формирования техногенных и культурных ландшафтов. <b>Понимает</b> закономерности функционирования ландшафтов; закономерности эволюции и динамики ландшафтов; принципы рационального использования ландшафтов; <b>Владеет</b> навыками картирования и полевого описания ландшафтов; создания отраслевых ландшафтных карт; использования полевого и картографического методов исследования ландшафтов в практических целях.

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Ландшафтоведение» входит в блок Б1 обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.О.04.13) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 3-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	География Геология с основами геоморфологии	Ландшафтоведение	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)) Производственная практика (научно-исследовательская работа)

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Ландшафтоведение» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>52,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>48</b>
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	24
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	55,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	зачет

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						Промежуточная аттестация (ИКР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Введение в ландшафтоведение. История возникновения ландшафтоведения. Отечественные и зарубежные школы ландшафтоведения. Базовые направления современного ландшафтоведения	8	2	–	–	–	–	–	–	6
Тема 2. Предмет изучения ландшафтоведения. Компоненты ландшафта. Факторы дифференциации ландшафтной оболочки. Границы ландшафтов.	13	2	4	–	–	–	–	–	7
Тема 3. Морфология ландшафта (структурно-генетическое ландшафтоведение)	14	4	2	–	–	–	–	–	8
Тема 4. Функционирование ландшафта	16	4	4	–	2	–	–	–	6
Тема 5. Цикличность и ритмичность функционирования ландшафта.	12	2	4	–	–	–	–	–	6
Тема 6. Динамика и ритмика ландшафта. Амплитуды ритма природных явлений в ландшафте	12	2	4	–	–	–	–	–	6
Тема 7. Развитие и возраст ландшафтов Классификация ландшафтов. Ландшафтные карты	12	4	2	–	–	–	–	–	6
Тема 8. Антропогенное ландшафтоведение Культурный ландшафт	20,75	4	4	–	2	–	–	–	10,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часа/33Е</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>–</b>	<b>55,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>									<b>Зачет</b>

## Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение в ландшафтоведение. История возникновения ландшафтоведения. Отечественные и зарубежные школы ландшафтоведения. Базовые направления современного ландшафтоведения.**

Ландшафтоведение, также как физическая география, изучает природные территориальные комплексы (ПТК). ПТК – внутренне взаимосвязанное и пространственно ограниченное сочетание всех компонентов, образующих природное единство.

**Компоненты ПТК** – совокупность материальных тел определенного происхождения и состава. Различают 5 основных компонентов природы:

- 1) земная кора (литогенная или геолого-геоморфологическая основа ПТК)
  - тектоническая структура территории,
  - рельеф,
  - слагающие породы,
  - неотектонические движения,
- 2) воздушные массы, определяющие климат,
- 3) водные массы – поверхностные, подземные, почвенно-грунтовые воды,
- 4) растительность,
- 5) животный мир.

**Планетарный** иерархический уровень представлен на Земле *географической оболочкой*, включающей нижнюю часть атмосферы, гидросферу, верхнюю часть литосферы и биосферу.

К ПТК **регионального уровня** относятся крупные и достаточно сложные по строению *структурные уровни географической оболочки* – природные зоны, секторы, физико-географические страны, провинции и т.д.

Системами **локального уровня** являются относительно *простые ПТК*, которые составляют региональные единицы – так называемые урочища, фации и т.д.

**Ландшафтоведение** – раздел физической географии, предметом которого является изучение ПТК регионального и локального уровней как структурных частей географической оболочки.

**Геокомплекс** (термин появился в конце 50-х гг., автор Анатолий Григорьевич Исаченко) – закономерное и пространственно ограниченное сочетание природных компонентов.

**Геосистема** (начало 60-х гг., Виктор Борисович Сочава, Иркутск, Сибирское отделение АН СССР) – это целое, состоящее из взаимосвязанных компонентов природы, подчиняющихся закономерностям, действующим в географической оболочке.

**Экосистема** – это единое целое, состоящее отдельного организма, популяции или сообщества и среды обитания.

**Цель** ландшафтоведения – всестороннее изучение ПТК или геосистем регионального и локального уровня.

Перед современным ландшафтоведением стоит ряд задач:

- 1) создать *кадастры географических ландшафтов* (районные, областные и т.д.) в помощь планирующим организациям,
- 2) кадастр позволит создать *общую классификацию и систематику ландшафтов РФ*, то есть решить теоретическую проблему,
- 3) создать стандартные инструкции–программы для научного описания ландшафтов и их морфологических частей, что даст возможность *систематизировать ландшафты, произвести их сравнительный анализ и разместить по определенным генетическим группам*.

**История ландшафтоведения**

**Исторические предпосылки возникновения ландшафтоведения.**

- а) аналитическая стадия развития географии, то есть углубленная разработка теоретических основ отраслевых наук;
- б) социально-экономические предпосылки, то есть необходимость обеспечения общественных потребностей: проблемы сельского и лесного, водного хозяйства.

#### **Источники возникновения ландшафтоведения**

- а) народный опыт – эмпирические представления о разнообразных местных природных комплексах, основанные на наблюдениях;
- б) научная необходимость перейти от накопления и регистрации фактов к их объяснению с помощью теории.

В России основы науки заложил **В. В. Докучаев**, автор первой в России монографии по ландшафтоведению — «Наши степи прежде и теперь» (1892). Докучаев уделял большое внимание созданию культурного ландшафта, писал о дезинтегрированном состоянии географии и естествознания, говорил о том, что не изучалась закономерная связь между телами и явлениями. Одним из первых российских собственно ландшафтоведов был **А. Н. Краснов**, профессор Харьковского университета. Он автор первого в России пособия по землеведению. Краснов совершил кругосветное путешествие, изучал экваториальные и тропические ландшафты.

#### **Научные школы ландшафтоведения**

**Л. С. Берг** занимался комплексными исследованиями отдельных регионов России. Он придавал большое значение понятию ландшафта и впервые разработал систему ландшафтного районирования (работа «Опыт разделения Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области»).

**Г. Ф. Морозов** занимался исследованием леса как ландшафтного объекта. **Б. Б. Полюнов** — основоположник геохимии ландшафта. **Л. Г. Раменский** занимался геоботаникой и ландшафтоведением, в частности изучал морфологию ландшафта. **Н. А. Солнцев** — основатель школы ландшафтоведения на географическом факультете МГУ. **Д. Л. Арманд** — основоположник геофизики ландшафтов.

**В. Б. Сочава** — основатель Сибирского отделения ИГ РАН в Иркутске, основные труды которого по классификации ландшафтов и растительности тундры и тайги, геоботаническому районированию и картографированию растительного покрова Сибири.

**А. Г. Исаченко** — автор монографии «Ландшафты мира», составил ландшафтную карту СССР. **Ф. Н. Мильков** — основоположник учения о природно-антропогенных ландшафтах.

**В. С. Преображенский** — географ-ландшафтовед, сотрудник ИГ РАН, проповедовал системный подход в ландшафтоведении.

Под влиянием ленинградской и московской школ ландшафтоведения в 1970-х — 80-х в Белоруссии сложилась самобытная школа ландшафтоведения, выдающиеся представители которой — **Н. К. Клицунова** (методы физико-географических исследований, ландшафтное профилирование), **И.И. Счастливая** (рекреационные ландшафты) и **Г. И. Мартинкевич** (ландшафтное районирование БССР)

**Немецкая** школа ландшафтоведения занимается в основном вопросами ландшафтного моделирования и изучения природно-антропогенных ландшафтов.

**Геттнер А.** — автор страноведческих ландшафтных исследований Центральной Европы, трудов по истории и задачах географии. Изучение ландшафтов, по его мнению, имело большое воспитательное значение.

**Пассарге Э.** составил первую ландшафтную карту Южной Африки. **К. Тролль** уделял большое внимание связи ландшафтоведения и экологии, ввел термин «ландшафтная экология».

**Французская** школа ландшафтоведения занимается в основном изучением географической среды как жилища человека, эстетикой ландшафта. **Реклю Э.** — основоположник современного страноведения. «Земля и люди» (19 тт.), «Человек и Земля» (6 тт.).

**Англоязычное** ландшафтоведение связано с изучением ландшафтной экологии.

## **Базовые направления современного ландшафтоведения**

1) **Структурно-генетическое направление.** Создано и разработано двумя ведущими университетскими школами – МГУ (Солнцев Ник.Альф.) и ЛГУ (Исаченко Анат.Григ.). Это направление занимается изучением морфологии (структуры) геосистем локального, регионального и глобального уровней.

2) **Функционально-динамическое направление** ландшафтоведения изучает текущую жизнедеятельность ландшафта. Цель – изучение совокупности процессов, обеспечивающих движение, обмен и трансформацию вещества, энергии и информации в ландшафте и определяющих саморазвитие, изменения и эволюцию геосистемы.

3) **Антропогенное ландшафтоведение.** Объект изучения – антропогенный ландшафт. Антропогенными принято считать те ландшафты, естественная структура и функционирование которого сознательно и целенаправленно изменены человеком.

4) направление **эстетического ландшафтоведения** – изучает красоту ландшафта (пейзажа). Разрабатывает Николаев Владимир Александрович (МГУ).

5) Направление **прикладного ландшафтоведения**, которое занимается разработкой различных народно-хозяйственных проблем, теоретических основ и методов использования ландшафтов.

6) **Экологическое ландшафтоведение** – научное направление, формирующееся в настоящее время.

## **Тема 2. Предмет изучения ландшафтоведения. Компоненты ландшафта. Факторы дифференциации ландшафтной оболочки. Границы ландшафтов.**

В настоящее время существует три точки зрения на содержание понятия географический ландшафт:

1) *региональное* понимание ландшафта. Ландшафт – территориально ограниченный участок земной поверхности, неповторимый, сугубо индивидуальный (Солнцев Н.А., Исаченко А.Г.),

2) *типологическое* понятие. Ландшафт – тип территории, например моренные ландшафты валдайского оледенения (Гвоздецкий Н.А.)

3) *общее* понятие. Ландшафт – совокупность взаимообусловленных и взаимосвязанных предметов и явлений природы, предстающих перед нами в образе исторически сложившихся, непрерывно развивающихся географических комплексов различного таксономического ранга. Например, ландшафты Калининградской области (Мильков Фед. Ник.).

Самое современное научное определение **ландшафта** (Николаев В.А.): многоярусная природная геосистема, представляющая собой пространственное генетическое и динамическое сопряжение элементарных ПТК (фаций, подурочищ, урочищ).

По А.Н.Солнцеву, для обособления ландшафта необходимы *3 основных условия*:

1) территория, на которой формируется ландшафт, должна иметь *однородный геологический фундамент*;

2) после образования фундамента последующая *история развития* ландшафта на всем его пространстве должна была протекать одинаково (в единый ландшафт, например, нельзя объединить 2 участка, из которых 1 покрывался ледником, а другой – нет, или морской трансгрессией).

3) *климат* одинаков на всем пространстве ландшафта и при любых сменах климатических условий он остается однообразным; внутри ландшафта наблюдается лишь изменение местных климатов – по урочищам и микроклиматов – по фациям.

**Компоненты** ландшафта - группировки материальных тел определенного генезиса и состава:

- 1) литогенная основа,
- 2) воздушная толща,
- 3) водные массы,

- 4) почвы,
- 5) растительность и
- 6) животный мир.

По силе влияния их можно расположить в следующем порядке: геологическое строение → литология → рельеф → климат → воды → почвы → растительность → животный мир.

Общие особенности взаимовлияния компонентов:

1) во взаимодействии «живой» и «мертвой» природы имеет место *принцип неравнозначности взаимодействующих факторов*,

2) все факторы разбиваются на 3 самостоятельных группы:

а) факторы, связанные с земной корой (геологическое строение, рельеф, литология поверхностных отложений), их можно назвать *литогенными*;

б) факторы, связанные с гидросферой и атмосферой, то есть *гидро-климатогенные*;

в) факторы, связанные с деятельностью живой природы (почвы, растительность, животный мир), то есть *биогенные*.

3) ведущими в этих трех группах являются литогенные факторы, за ними следуют более слабые и зависящие от литогенной группы, гидро-климатогенные факторы, и, наконец, самыми «слабыми» по степени влияния, зависящими от 1 и 2 групп, являются био-генные факторы.

### **Границы ландшафтов**

#### **Горизонтальные границы**

Как правило, границы ландшафтов в пространстве представляют собой переходные полосы разной ширины.

Границы ландшафтов имеют разное происхождение:

- изменения литогенной основы – орографические, состава четвертичных отложений;

- изменения климата – средней температуры, сумм температур, количества осадков.

Конкретными причинами смены ландшафтов в пространстве могут быть постепенные изменения климата, более или менее резкое изменение высоты над уровнем моря или экспозиции склона, смена морфоструктур и связанных с ними коренных или четвертичных пород.

Ширина ландшафтных границ варьирует в широких пределах. Наиболее четкие границы связаны с геолого-геоморфологическим фактором, в особенности в тех случаях, когда выходы различных по петрографическому составу толщ образуют в рельефе четкие уступы (например, Балтийский глинт).

#### **Вертикальные границы**

**Нижний** уровень ландшафта определяется глубиной, до которой прослеживается непосредственное воздействие компонентов ландшафта и наблюдаются процессы трансформации солнечной энергии, круговорот влаги, выветривание, активная геохимическая деятельность организмов, а также сезонная ритмичность процессов, например колебания температуры.

Неопределенность **верхних** границ ландшафта усугубляется тем, свойства воздуха над тем или иным ландшафтом обусловлены не только его непосредственным воздействием, но в большей степени внешним влиянием.

### **Тема 3. Морфология ландшафта (структурно-генетическое ландшафтоведение).**

Ландшафт надо рассматривать как сложный ПТК, состоящий из более мелких комплексов. Все они генетически и динамически сопряжены и закономерно чередуются на пространстве ландшафта. Такое сочетание всех частей ландшафта называется его **морфологической структурой**.

Более мелкие территориальные комплексы, входящие в состав ландшафта, называются **морфологическими частями** ландшафта (фация, подурочище, урочище, географическая или ландшафтная местность).

**Фация** (по А.Н.Солнцеву) такой ПТК, на всем протяжении которого сохраняется одинаковая литология поверхностных пород (например, моренные глины), одинаковый характер рельефа (северный склон пологого холма) и увлажнения (сезонно-избыточный), один микроклимат (прохладный переменнo влажный), одна почвенная разность (дерново-слабоподзолистая глееватая легкосуглинистая) и один биоценоз (ельник черничник).

Примером фации может служить *плоский участок равнины, сложенный моренным суглинком и занятая одновозрастным ельником*.

Исходная фация (ельник на моренном суглинке) называется **коренной** фацией, а вновь появляющаяся на ее месте (вырубка) – **производная** фация.

Характерным отличием производной фации от коренной является то, что изменяются лишь компоненты гидро-климатогенной и биогенной групп, а ведущие компоненты литогенной группы остаются практически неизменными. Поэтому производные фации, предоставленные самим себе, стремятся восстановить исходный тип своих гидро-климатогенных и биогенных компонентов. Нужны новые и новые усилия со стороны человека, чтобы поддерживать производную фацию.

**Подурочище** – ПТК, состоящий из группы фаций, тесно связанных генетически и динамически вследствие их общего положения на одном из элементов формы мезорельефа одной экспозиции.

Примерами подурочищ могут служить системы фаций, расположенных на склоне оврага, на вершине холма, на плакорной поверхности междуречья, на поверхности поймы одного уровня, на днище балок и т.д.

**Урочищами** (по Н.А.Солнцеву) называются ПТК, представляющие закономерно построенную систему генетически, динамически и территориально связанных фаций или их групп (подурочищ); обычно урочища формируются на основе какой-либо одной мезоформы рельефа.

В ландшафтах встречаются урочища различной сложности морфологического строения: выделяют **простые** и **сложные** урочища. Н.А.Солнцев относит к **простым** урочищам те, у которых каждый элемент мезорельефа занят только одной фацией, а к **сложным** – те, в которых выделяются системы фаций (подурочища).

Сложность морфологического строения урочищ зависит от многих причин:

- возраста территории;
- истории ее развития;
- сложности геологического строения;
- размеров территории и т.д.

В зависимости от роли, выполняемой в ландшафте, выделяют **категории урочищ**:

1) **основными** урочищами называются те, которые наиболее распространены в л-те и образуют основу всей его морфологической структуры. Например, на эрозионных равнинах это урочища, сформировавшиеся на межбалочных пространствах, в балках, оврагах.

Среди основных урочищ, доминирующих в ландшафте по площади или по встречаемости, различают:

а) **доминантные** или **фоновые** урочища, занимающие наибольшую площадь и являющиеся в ландшафте фоном, на котором размещены все остальные урочища;

б) **урочища-субдоминанты**, часто встречающиеся в ландшафте;

2) **дополняющими** урочищами называют те, которые редко встречаются в л-те и не занимают большой площади, но в то же время придают ландшафту специфические черты, раскрывают его историю и современную динамику.

**Географическая местность** – наиболее крупная морфологическая часть ландшафта, характеризующаяся особым вариантом сочетания основных урочищ данного ландшафта.

#### Тема 4. Функционирование ландшафта.

В ландшафте различают две системы внутренних связей – **вертикальные** (межкомпонентные) и **горизонтальные** (латеральные):

1) Локальные геосистемы разных порядков служат элементами латеральной структуры ландшафта. Латеральная, или горизонтальная структура ландшафта – то же, что морфологическая структура.

2) Составными частями вертикальной структуры ландшафта считают отдельные географические компоненты – фундамент, почву, растительность и т.д.

Между ландшафтами и их составными частями существуют многообразные связи. Первооснову этих связей составляет **обмен энергией, веществом, а также информацией**. Геосистемы пронизаны вещественно-энергетическими потоками разного происхождения и мощности. Различают **внешние (входные и выходные)** и **внутренние** потоки. Системообразующее значение имеют внутренние потоки (т.е. между элементами ландшафта), которые по своей интенсивности превосходят внешние. Известно два типа внутренних потоков – **вертикальные** и **горизонтальные**, которые и играют организующую роль внутренней структуры ландшафта.

Совокупность процессов перемещения, обмена и трансформации вещества и энергии в геосистеме называется ее **функционированием**.

**Одним из функциональных звеньев** ландшафта является **влагооборот**. Второе звено – **минеральный обмен**, или **геохимический круговорот**. Влагооборот и минеральный обмен, вместе с газообменом, охватывает все вещественные потоки в ландшафте. Но перемещение, обмен и преобразование вещества сопровождаются поглощением, трансформацией и высвобождением энергии – массобмен тесно связан с **энергообменом**, который также следует рассматривать как **особое функциональное звено** ландшафта.

В каждом из трех звеньев необходимо различать **биотическую** и **абиотическую** составляющие. Во влагообороте, например, с биотой связаны такие существенные потоки, как десукция и транспирация, участие воды в фотосинтезе. А также удержание части ландшафтов листовой поверхностью растений. Биотический обмен веществ (МБК) – наиболее активная часть минерального обмена Биологический метаболизм осуществляется за счет использования солнечной энергии. **Процесс продукции биомассы** и взаимодействие **биоты со всеми остальными компонентами геосистемы** – **особое функциональное звено ландшафта**.

Функционирование геосистем сопровождается поглощением, преобразованием, накоплением и высвобождением энергии. *Первичные* потоки энергии поступают в ландшафт извне – из космоса и земных недр. Важнейший из них – лучистая энергия Солнца. Для функционирования ландшафта солнечная энергия наиболее эффективна. Она превращается в иные виды энергии в результате преобразований:

- Тепловую,
- Химическую и
- Механическую.

#### Тема 5. Цикличность и ритмичность функционирования ландшафта.

Характеристика функционирования ландшафта обычно основывается на средних или суммарных годовых показателях, так как год – это минимальный отрезок времени, в течение которого выявляются все типичные процессы функционирования ландшафта и для которых можно составить полный баланс вещества и энергии.

Функционирование системы имеет циклический характер и подчинено цикличности поступления солнечной энергии. Каждому компоненту присуща определенная инерционность, то есть отставание ответных реакций (например, годовой ход температуры воздуха и почвы). То есть, существует годовая и суточная цикличность функционирования ландшафтов.

Годовая цикличность процессов функционирования геосистемы сопровождается определенными изменениями ее вертикальной структуры. В умеренном поясе особенно четко различаются летний и зимний варианты этой структуры. Летняя структура растительного покрова имеет сложную систему горизонтов (древесный, кустарниковый, травяной ярусы), зимой они полностью или частично деградируют, но в это время появляется снежный покров и мерзлотный почвенный слой.

Годовой цикл функционирования ландшафта имеет явное деление на сезоны, подсезоны, фазы, этапы и т.д.

#### **Суточный цикл**

Суточный ритм природных явлений связан с 2 главными факторами:

- 1) Резкой сменой световых условий (день-ночь) и
- 2) Зависящей от этого сменой термических условий.

Эти два главных фактора являются причиной целого ряда других природных явлений, которые отражаются на динамике всех составляющих ландшафта – литогенных, гидроклиматогенных и биогенных компонентах.

### **Тема 6. Динамика и ритмика ландшафта. Амплитуды ритма природных явлений в ландшафте.**

**Динамика ландшафта** – раздел ландшафтоведения, занимающийся изучением тех законов, которым подчинены процессы, совершающиеся в ландшафте и непрерывно изменяющие его.

**Проблемы** изучения динамики ландшафта:

1. Вопрос о *взаимоотношении «живой» и «неживой» природы*. Мнение о том, что ведущую роль играют «живые» компоненты, ошибочно. «Мертвая» природа, то есть абиотические компоненты возникли раньше биотических, так что живые компоненты должны были приспособиться к неживой природе. Вся внутренняя организация живого предназначена для наилучшего приспособления к неживой среде. Способность биоты приспособиваться *первопричина* формирования биоценозов, а внутренние биоценозические взаимоотношения – явление вторичное. Доказательством такого положения является то, что любое изменение мертвой основы приводит к коренной перестройке биоты.

2. Вторая важная проблема динамики – *сопоставление относительной силы воздействия* отдельных компонентов ландшафта друг на друга.

Распределение всех компонентов ландшафта в ряду позволяет сделать вывод о *неравнозначности взаимодействующих факторов*.

3. Одной из наиболее общих и важных закономерностей в динамике ландшафта является *цикличность и ритмичность экзогенных ландшафтообразующих процессов*.

*Развитие* ландшафта идет не по замкнутым циклам, а *по спирали*. Изменения, происшедшие в ландшафте в течение одного цикла, вносят в него нечто новое, и развитие в следующем цикле идет уже на новом уровне в несколько изменившемся ландшафте.

Динамика ландшафта выражается в совокупности множества взаимосвязанных и взаимообусловленных процессов, причем каждый из них обладает своим собственным ритмом. В результате сочетания многих таких частных ритмов и создается ритмичность сложного процесса развития ландшафта в целом.

Средний многолетний ритм называется **нормальным**.

В зависимости от влияния на жизнедеятельность организма различают следующие *виды амплитуд*:

– *Безопасная* амплитуда, при которой данный вид чувствует себя хорошо, нормально развивается, дает жизнеспособное потомство. Такая амплитуда близка к средней многолетней, то есть она невелика.

– *Опасная* амплитуда – та, которая явно неблагоприятно отражается на жизнедеятельности организмов, задерживает нормальное развитие, вызывает легкую заболеваемость, усиливает возможность гибели, развития малочисленного и слабого потомства.

*Общая биологическая роль* опасных амплитуд в жизни вида чрезвычайно велика – они являются отбирающим фактором, так как погибают прежде всего наиболее слабые представители данного вида.

– *Критическая* амплитуда – предельная или близкая к ней, приводит к массовой гибели или миграции организмов, неспособности воспроизвести потомство. Такие амплитуды наблюдаются крайне редко.

## **Тема 7. Развитие и возраст ландшафтов. Классификация ландшафтов. Ландшафтные карты.**

*Типа изменчивости* ландшафта:

– *Обратимые*, к которым относят сезонные смены, которые не приводят к качественному преобразованию ландшафта,

– *Необратимые* ведут к трансформации всех компонентов ландшафта, то есть к смене геокомплекса.

**Связь** динамики, устойчивости и процессов развития ландшафтов:

- Все обратимые изменения ландшафта образуют его **динамику**, тогда как необратимые смены составляют сущность его **развития**.

- В ходе динамических изменений закладываются тенденции будущих коренных трансформаций ландшафта.

- При обратимых изменениях ландшафт остается «самим собой», что указывает на его устойчивость, то есть способность ландшафта возвращаться к его исходному состоянию.

Ландшафт остается устойчивым до тех пор, пока его состояние не будет нарушено теми или иными внутренними или внешними причинами.

**Устойчивость** системы – ее способность сохранять структуру и нормальные процессы функционирования при воздействии внешних или внутренних факторов или возвращаться в прежнее состояние.

*Степень устойчивости* геосистем пропорциональна их *рангу*. Фации наименее устойчивы к внешним воздействиям и наименее долговечны, ландшафт – наиболее устойчивая.

Для того чтобы создать устойчивый ландшафт человек должен учитывать следующие требования:

1) если в преобразуемом ландшафте идет непрерывная перестройка характера его литогенной основы, то бесполезно рассчитывать на возможность создания в них устойчивых биоценозов. Без непрерывной поддержки со стороны человека биоценозы существовать не могут.

2) при необходимости повысить устойчивость целенаправленно преобразуемого ландшафта надо, прежде всего, затормозить все естественно протекающие процессы, ведущие к изменению свойств его литогенной основы.

**Механизм развития** ландшафта состоит в постепенном количественном накоплении элементов новой структуры и вытеснении старых элементов. Этот процесс в конце концов приводит к качественному скачку – смене ландшафтов. В ландшафте одновременно могут быть представлены разновозрастные элементы: реликтовые, консервативные и прогрессивные. **Реликтовые элементы** сохранились от прошлых эпох, они указывают на предшествующую историю ландшафта. Реликтовыми могут быть формы рельефа (например, ледниковые: прадолины Нельмы и Инструча), элементы гидрографической сети (сухие русла в пустыне), биоценозы и почвы (степные сообщества и почвы в тайге, древние торфяники и т.д.). **Консервативные элементы** – те, которые наиболее полно соответствуют современным условиям и определяют современную структуру ландшафта (например, холмы и ложбины моренной равнины). **Прогрессивные элементы** наиболее молодые, они указывают на тенденцию дальнейшего развития ландшафта, например, появле-

ние островков леса в степи, пятен талого грунта в областях многолетней мерзлоты, эрозивных форм рельефа в моренных ландшафтах.

### **Классификация ландшафтов. Ландшафтные карты**

*Теоретическое значение:* классификация является основой научного описания ландшафтов. *Практическое (прикладное) значение* классификации проявляется для выработки рекомендаций по рациональному использованию территории и выработки решений по конкретному проекту. **Принципы классификации** – единый генезис, сходная структура и динамика.

Разработка классификации идет на основе двух подходов одновременно:

1) **индуктивный подход.** Первичный материал – конкретные ландшафты, объединяют в виды, которые затем группируются в роды, классы и, наконец, в типы. Таким образом, составляется иерархическая система ландшафтов по системе «снизу – вверх». Индуктивный метод является эмпирическим и учитывает индивидуальные черты конкретных ландшафтов, что позволяет составить *частные* классификации, то есть *региональные*.

2) **при дедуктивном подходе** сначала устанавливаются иерархические единицы самого высокого ранга, а затем переходят к последующим нижним уровням, то есть классификация строится по системе «сверху – вниз». Дедуктивный метод необходимо применить на современном этапе *теоретических обобщений*, чтобы объединить и обобщить все частные региональные исследования ландшафтов.

Рабочий **инструмент** ландшафтной классификации – ландшафтная карта. На основе ландшафтного картирования прорабатывается массовый материал ландшафтных съемок, проводится сравнение ландшафтов, органически сочетаются индуктивный и дедуктивный подходы. **Сравнительно-картографический метод** обеспечивает полноту и логическую строгость систематики ландшафтов.

На *высшей ступени* классификации выделяют **тип ландшафта**. *Основной критерий* выделения типов – важнейшие глобальные соотношения тепла и влаги, что выражается в гидротермическом режиме ландшафтов.

Типы подразделяются на **подтипы**, которые отражают положение ландшафта в природной зоне: *например, северная, средняя или южная тайга*. Иногда подтипы вообще не выделяют: в лесотундре или лесостепи.

На *следующей ступени* выделяют **классы** и **подклассы** ландшафтов. *Критерием* служит гипсометрический уровень, отражающий ярусные закономерности.

На *нижней ступени* классификации в качестве определяющего *критерия* выступает фундамент ландшафта – его литологические, структурные особенности, формы рельефа. На этой основе выделяют **виды** ландшафтов. Ландшафты одного вида характеризуются сходством генезиса, свойств компонентов, структуры и морфологии.

*Примеры:*

- *Тип: ландшафты бореальные (таежные) умеренно-континентальные восточно-европейские*

*подтип: южнотаежные*

*класс: равнинные*

*подкласс: возвышенные*

*вид: холмистые моренные на цоколе карбонатных палеозойских пород*

Основным типом ландшафтных карт является единая общенаучная синтетическая ландшафтная карта, на которой отражены, в зависимости от масштаба карты, ПТК различного таксономического ранга.

В зависимости от масштаба карт различают 4 категории карт:

- 1) Детальные крупномасштабные фациальные карты, масштаб 1:10000 и крупнее,
- 2) Обобщенные крупномасштабные карты с выделением урочищ, масштаб 1:25 000 – 1:100 000,
- 3) Среднемасштабные ландшафтные карты, масштаба до 1:1 000 000,

4) Мелкомасштабные ландшафтные карты с выделением видов ландшафтов, масштабом мельче 1:1 000 000.

Наряду с общенаучными картами разных масштабов разрабатываются оценочные и прикладные карты.

### **Тема 8. Антропогенное ландшафтоведение Культурный ландшафт.**

**Антропогенными ландшафтами** (по В.А.Николаеву, МГУ) принято считать те ландшафты, естественная структура и функционирование которых либо сознательно целенаправленно изменены человеком либо непреднамеренно трансформированы вследствие косвенных воздействий на природную среду.

Антропогенный ландшафт имеет три *структурные части*:

- природная подсистема,
- хозяйственная подсистема,
- социальная (управляющая) подсистема.

Существует несколько *классификаций* антропогенных ландшафтов:

1) *по выполняемым функциям* выделяют группы:

- группа сельскохозяйственных ландшафтов, угодья – пашни, сенокосы, пастбища, сады, виноградники, залежи,

- лесохозяйственные – искусственные насаждения или леса, измененные человеком,

- водохозяйственные – водохранилища, пруды, каналы,

- селитебные,

- рекреационные,

- промышленные,

- транспортные,

- нарушенные – терриконы, карьеры.

2) *по степени измененности*:

а) *условно измененные (первобытные)* ландшафты, которые не подверглись непосредственному хозяйственному использованию и воздействию. В них можно обнаружить только слабые следы косвенного воздействия – например, ледники.

б) *слабоизмененные* ландшафты, подвергшиеся преимущественно экстенсивному хозяйственному воздействию (охота, рыбная ловля, выборочная рубка леса), в которых затронуты только «вторичные» компоненты, но основные природные связи не нарушены и изменения имеют обратимый характер (тундровые и пустынные ландшафты, неб используемые в хозяйстве),

в) *нарушенные (сильно измененные)* ландшафты, которые подверглись интенсивному преднамеренному или непреднамеренному воздействию, затронувшему большинство компонентов, что привело к существенному нарушению структуры, часто необратимому и неблагоприятному с точки зрения интересов общества.

Критерии определения культурного ландшафта:

- высокая производительность и экономическая эффективность и

- оптимальная среда для жизни людей, способствующая сохранению здоровья, физическому и духовному развитию человека.

*Главные направления оптимизации ландшафта:*

1) активное воздействие с использованием различных мелиоративных приемов;

2) уход за ландшафтом (например, санитарные рубки, противопожарные мероприятия) с соблюдением строгих норм хозяйственного использования;

3) консервация, то есть сохранение существующего состояния, что необходимо в научных интересах, для сохранения генофонда растений и животных, а также водоохранных, почвозащитных, санитарных и др. целях.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Введение в ландшафтоведение. История возникновения ландшафтоведения. Отечественные и зарубежные школы ландшафтоведения. Базовые направления современного ландшафтоведения	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	выполнение практической работы
Тема 2. Предмет изучения ландшафтоведения. Компоненты ландшафта. Факторы дифференциации ландшафтной оболочки. Границы ландшафтов.	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации

Тема 3. Морфология ландшафта (структурно-генетическое ландшафтоведение)	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации; тестирование
Тема 4. Функционирование ландшафта	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный рубежный	выполнение практической работы
Тема 5. Цикличность и ритмичность функционирования ландшафта	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный внеаудиторный	выполнение практической работы; тестирование
Тема 6. Динамика и ритмика ландшафта. Амплитуды ритма природных явлений в ландшафте	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	подготовка презентации
Тема 7. Развитие и возраст ландшафтов Классификация ландшафтов. Ландшафтные карты	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 8. Антропогенное ландшафтоведение Культурный ландшафт	ОПК-1	ОПК-1.5.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	5-балльная	Практические работы №1-5
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	5-балльная	Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.
Тестирование	Индивидуальная	5-балльная	Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

## Вопросы для тестирования

К теме 3. Морфология ландшафта (структурно-генетическое ландшафтоведение)

1. К какому уровню относятся данные ПТК: зона, страна, провинция, область, ландшафт

а) глобальный
б) региональный
в) локальный
г) типологический

Ответ: б

4. С каким уровнем деления рельефа коррелирует ландшафт:

а) вид рельефа
б) тип рельефа
в) элемент рельефа
г) класс рельефа

Ответ: б

5. К гидро-климатогенной группе относятся следующие компоненты:

а) поверхностные и подземные воды, воздушные массы
б) осадки, почвы, рельеф
в) испарение, осадки, сток
г) воздушные массы, сток

Ответ: а

7. Озерно-ледниковая наклонная равнина с дерново- и перегнойно –подзолистыми почвами на ленточных глинах под елово-дубовыми лесами:

а) урочище
б) местность
в) ландшафт
г) фация

Ответ: в

10. Фация занимает чаще всего следующие геоморфологические единицы:

а) часть микроформы рельефа, микроформу рельефа
б) часть элемента рельефа, элемент рельефа
в) все эти геоморфологические единицы
г) любые элементы рельефа

Ответ: в

К теме 6. Динамика и ритмика ландшафта. Амплитуды ритма природных явлений в ландшафте

### Перечень проверяемых компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

1. Как называется совокупность множества взаимосвязанных и взаимообусловленных процессов, обладающих своим собственным ритмом?

Ответ – динамика ландшафта

2. Ряд относительной силы воздействия компонентов ландшафта:

а) земная кора-воды-почвы-растительность-животные
б) земная кора-воды-воздушные массы-почвы-растительность-животные
в) земная кора- воздушные массы- воды –почвы-растительность-животные

г) земная кора- почвы- воды-растительность-животные

Ответ: в

5. Процесс развития имеет вид:

- |                           |
|---------------------------|
| а) замкнутого круговорота |
| б) спирали                |
| в) обратимого процесса    |
| г) возвратного движения   |

Ответ: б

8. Средний многолетний ритм процессов в ландшафте называется

Ответ: нормальным

9. Вид амплитуд, при которой происходит миграция или гибель организмов:

- |                |
|----------------|
| а) критическая |
| б) опасная     |
| в) безопасная  |
| г) нормальная  |

Ответ: б

К теме 9. Антропогенное ландшафтоведение Культурный ландшафт

**Перечень проверяемых компетенций:**

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

1. Ландшафтные условия влияют на:

- |  |
|--|
| а) размещение и размеры населенных пунктов |
| б) продолжительность жизни населения       |
| в) условия жилищного строительства         |
| г) уровень жизни населения                 |

Ответ: а,б

4. Какой характер имеют техногенные гравитационные процессы:

- |                    |
|--------------------|
| а) компенсационный |
| б) ведущий         |
| в) необратимый     |
| г) обратимый       |

Ответ: в

5. Процессы техногенной миграции веществ приводят к:

- |   |
|---|
| а) усилению геологического круговорота                |
| б) усилению гумификации                               |
| в) усилению минерализации                             |
| г) аккумуляции веществ в почвах, растительности, илах |

Ответ: а,г

9. ПТК, естественная структура и функционирование которых сознательно целенаправленно или непреднамеренно трансформированы человеком называются:

Ответ: антропогенными

10. Назовите основные естественные рычаги воздействия на ландшафт (по А.И.Воейкову):

- |                             |
|-----------------------------|
| а) механическое воздействие |
| б) растительный покров      |

в) водный сток
г) химизация ландшафта

Ответ: б,в

### Перечень тем семинаров и презентаций

1. Элементарные природные геосистемы - фации.
2. Территориальные сопряжения фаций - подурочищ, урочищ.
3. Географические местности.
4. Ландшафт - узловая единица геосистемной иерархии. Общее и региональное понимание термина «ландшафт»
5. Ландшафтная структура природных регионов. Природные факторы пространственной дифференциации ландшафтов.
6. Зональность и провинциальность ландшафтов.
7. Функционирование и динамика геосистем. Энергетические факторы функционирования. Биогеохимический круговорот и биопродуктивность ландшафтов.
8. Динамика геосистем. Обратимые и необратимые изменения их структуры. Динамические состояния - суточные, погодные, сезонные, годовые, многолетних циклов.
9. Понятие «природно-антропогенный ландшафт». Учение об «антропогенных ландшафтах».
10. Концепция природно-хозяйственной геосистемы. Факторы, механизмы формирования природно-антропогенных ландшафтов.
11. Основные виды хозяйственной деятельности и их влияние на природный ландшафт.
12. Целенаправленные и побочные, обратимые и необратимые антропогенные изменения ландшафтов.

### Практические работы

Практические занятия по дисциплине «Ландшафтоведение» организуются в традиционной форме.

В начале семестра каждый студент получает учебную топографическую карту масштаба 1:25000 или 1:50 000 в соответствии со своим вариантом. Весь комплекс практических работ представляет собой последовательную систему заданий, то есть выполнение каждой из работ основывается на результатах предыдущей. Для успешного выполнения практических работ необходимо своевременное освоение и свободное владение теоретическим материалом.

Практическая работа №1 рассчитана на 4 часа, ее правильное выполнение позволит в дальнейшем избежать ошибок в следующих работах. Выполнение практической работы №5 также рассчитано на 4 часа.

Для успешной защиты практической работы студент должен ответить на вопросы, перечисленные после практической работы.

Практическая работа № 1. **Ландшафтное картирование территории ключевого участка**

**План проведения занятия:**

1. Повторение теоретического материала, изложенного в лекции.
2. Объяснение порядка выполнения задания.
3. Выполнение задания.
4. Проверка преподавателем выполнения практического задания и его оценка.

## *5. Распределение заданий для самостоятельной работы.*

### **Порядок выполнения работы**

На топографической карте проводят линии, секущие основные элементы рельефа. Лучшим вариантом будут трансекты через долину реки выше и ниже по течению. Эти линии могут быть изломаны. Для построения профилей выбирают вертикальный и горизонтальный масштаб. Горизонтальный масштаб обычно совпадает с масштабом карты, а вертикальный должен соответствовать сечению горизонталей. После построения профилей приступают к проведению контуров форм рельефа на карте.

Сначала на топографической основе выделяют речную и эрозионную сеть: оконтуривают речные долины, овраги, балки, лощины. В долине реки выделяют плоскую или слегка наклонную пойму и склоны долины. Бровку и подошву склона проводят, ориентируясь на густоту «пучка» горизонталей. На следующем этапе выделяют вершины, склоны и подножия холмов. Для этого всю высоту холма делят на три части, верхняя – вершина и верхняя часть склона составляют один элемент рельефа, нижняя – подножие и нижняя часть склона.

Полученный рисунок рельефа будет отражать морфологическую структуру ключевого участка.

Каждый морфологический элемент структуры ландшафта имеет свою окраску в соответствии с генезисом. Моренные ПТК окрашивают розовым цветом с постепенным увеличением густоты цвета от вершин к подножию, наиболее темные – лощины и замкнутые западины. Ландшафты водно-ледникового происхождения имеют светло-коричневый, а озерно-ледниковые – голубой основной цвет. Поймы рек заливают светло-зеленом, а долины рек – темно-зеленым цветом. Овраги окрашивают коричневым цветом.

## **Практическая работа № 2. Легенда к ландшафтной карте ключевого участка**

*План проведения занятия:*

- 1. Повторение теоретического материала, изложенного в лекции.*
- 2. Объяснение порядка выполнения задания.*
- 3. Выполнение задания.*
- 4. Проверка преподавателем выполнения практического задания и его оценка.*
- 5. Распределение заданий для самостоятельной работы.*

### **Вопросы и задания**

1. Дать характеристику ПТК ключевого участка. Заполнить таблицу 1. Для нечетных вариантов гранулометрический состав отложений вершин холмов – легкий суглинок, для четных – средний суглинок.

Таблица 1

Характеристика ПТК участка №

Урочище или под-урочище	Мезоформа рельефа	Отложения (генезис, состав)	Тип и степень увлажнения	Почвы	Растительность	Хозяйственное использование

2. Дать название каждого ПТК. Составить ступенчатую легенду к ландшафтной карте участка.

### **Порядок выполнения работы**

В первую очередь необходимо выделить две генетические группы урочищ – урочища коренного берега и урочища речной долины. Затем среди коренных урочищ выде-

ляют основные и дополнительные, в данном случае – урочища эрозийной сети. Для каждого из урочищ и подурочищ определяют точно *форму рельефа* (например, пологий склон холма) и генезис и литологию *отложений* (моренные, делювиальные и т.д.). Гранулометрический состав отложений определяют исходя их процессов смыва и отложения делювиального или аллювиального материала в соответствии с формами рельефа.

Выделяются следующие типы (характер) увлажнения: атмосферное, грунтовое, натечное, или делювиальное (за счет поверхностного стока), пойменное (за счет половодий и паводков). Очень часто источников увлажнения два или несколько, тогда следует писать «атмосферно-грунтово-натечное» или др. Степень (интенсивность) увлажнения: недостаточное, слабое, нормальное, повышенное, избыточное. Зональные *почвы* вершин холмов – дерновоподзолистые, почвы остальных урочищ и подурочищ определяются степенью увлажнения и современными процессами почвообразования, например аллювиальным процессом. *Растительность* определяется по карте – лесная, луговая, болотная или сельскохозяйственные угодья. Для каждого ПТК по карте определяется тип или типы хозяйственного использования.

После заполнения таблицы 1 переходят к составлению развернутой легенды, где последовательно называют каждое урочище с соответствующими подурочищами и ландшафт в целом.

Легенду составляют по следующей схеме:

Название ландшафта

1. Название урочища

а) название подурочища.

Каждому урочищу и подурочищу должна соответствовать цветовая заливка карты.

### Практическая работа № 3. Микроклиматическое картирование участка

*План проведения занятия:*

1. Повторение теоретического материала, изложенного в лекции.
2. Объяснение порядка выполнения задания.
3. Выполнение задания.
4. Проверка преподавателем выполнения практического задания и его оценка.
5. Распределение заданий для самостоятельной работы.

#### **Вопросы и задания**

1. Определить средние мезоклиматические показатели (сумма эффективных температур, температура июля, коэффициент увлажнения) ландшафтного участка исходя из варианта задания.

Нечетные варианты:  $\Sigma t > 10^{\circ}\text{C} = 2200^{\circ}\text{C}$ ,  $t$  июля =  $19^{\circ}\text{C}$ ,  $Q = 600$  мм/год.

Четные варианты:  $\Sigma t > 10^{\circ}\text{C} = 2400^{\circ}\text{C}$ ,  $t$  июля =  $20^{\circ}\text{C}$ ,  $Q = 750$  мм/год.

Величина испаряемости для всех вариантов 600 мм/год.

2. Рассчитать микроклиматические показатели для урочищ и подурочищ участка, используя таблицу 2. Рассчитать коэффициент увлажнения (Кувл). Для этого полученную величину увлажнения разделить на испаряемость. Заполнить Таблицу 3.

Таблица 2.

Изменения микроклиматических показателей отдельных ПТК по сравнению со средними значениями по участку

ПТК	Степень заморозкоопасности, в баллах	Изменение $\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$	Изменение $t$ июля $^{\circ}\text{C}$	Изменение увлажнения в %
Вершины холмов	2	+150 $^{\circ}\text{C}$	-1 $^{\circ}\text{C}$	0
Склоны холмов	3	0 $^{\circ}\text{C}$	+3 $^{\circ}\text{C}$	-20
Подножия холмов	4	-100 $^{\circ}\text{C}$	-3 $^{\circ}\text{C}$	+30
Узкие ложбины и овраги	5	-300 $^{\circ}\text{C}$	-1 $^{\circ}\text{C}$	+20

Склоны широких ложбин и долин рек	4	-200°C	+2°C	+10
Поймы рек и днища широких ложбин	1	+200°C	+4°C	+60
Узкие долины рек	2	+150°C	+3°C	+40

Таблица 3.

Микроклиматические показатели ПТК ключевого участка №

ПТК	Степень заморозкоопасности, в баллах	$\Sigma t > 10^\circ\text{C}$	t июля $^\circ\text{C}$	Кувл
Вершины холмов	2			
Склоны холмов	3			
Подножия холмов	4			
Узкие ложбины и овраги	5			
Склоны широких ложбин и долин рек	4			
Поймы рек и днища широких ложбин	1			
Узкие долины рек	2			

3. Составить цветные шкалы для каждого из микроклиматических показателей.

4. На основе ландшафтной карты участка выполнить серию микроклиматических карт.

**Порядок выполнения работы**

Степень заморозкоопасности ПТК задана в практической работе и не нуждается в расчете. Расчет суммы эффективных температур  $\Sigma t > 10^\circ\text{C}$  производится прибавления или вычитания (в зависимости от знака) из заданной вариантом величины. Например,  $\Sigma t > 10^\circ\text{C}$  вершин холмов для варианта №1 будет равняться  $2200 + 150 = 2350^\circ\text{C}$ . Таким же образом производится расчет температуры июля. Для расчета коэффициента увлажнения необходимо к исходной величине атмосферных осадков (например,  $Q = 600$  мм/год) добавить или отнять соответствующую величину (например, для склона долины реки + 10%, то есть 60 мм), затем полученную сумму (в данном случае 660 мм) делят на величину испаряемости. В данном случае коэффициент увлажнения составляет 1,1.

После заполнения Таблицы 3 приступают к разработке цветных шкал для каждого микроклиматического показателя. Для показателя необходимо подобрать наиболее удобный шаг показателя, так чтобы получилось 4-6 интервалов. Определенный цвет в шкале соответствует определенному интервалу (шагу) показателя. Густота цвета обычно нарастает с увеличением размера показателя, можно использовать гамму переходных цветов: от голубого к фиолетовому, от желтого к красному, от желтого к зеленому и т.д.

Для выполнения микроклиматических карт с ландшафтной карты на топографическую основу переносят границы ПТК и окрашивают их в соответствующий цвет. На карте помещают название и шкалу показателя.

**Практическая работа №4. Сельскохозяйственное использование ключевого участка**

*План проведения занятия:*

1. Повторение теоретического материала, изложенного в лекции.

2. Объяснение порядка выполнения задания.

3. Выполнение задания.

4. Проверка преподавателем выполнения практического задания и его оценка.

## 5. Распределение заданий для самостоятельной работы.

### Вопросы и задания

1. Определить требования, предъявляемые сельскохозяйственными культурами к микроклиматическим и почвенным условиям (Таблица 4).

Таблица 4

Требования сельскохозяйственных культур к микроклиматическим показателям

Сельскохозяйственная культура	Заморозкоустойчивость	Минимальная $\Sigma t > 10^\circ\text{C}$	Минимальная $t$ июля $^\circ\text{C}$	К увл	Устойчивость к затоплению
Пшеница яровая на зерно	Очень высокая	1700	>18	1-1,2	Не выдерживает
Ячмень	Очень высокая	1450	>16	1-1,3	Не выдерживает
Гречиха	Очень низкая	1300	>18	0,8-1	Не выдерживает
Многолетние травы	Очень высокая	900	>12	1-1,5	Выдерживает
Сахарная свекла	Высокая	2000	>18	0,8-1,2	Не выдерживает
Картофель	Средняя	1600	>15	0,8-1,2	Не выдерживает
Хмель	Средняя	1500	>15	0,8-1,2	Не выдерживает
Яблоня	Низкая	1300	>15	0,8-1,2	Не выдерживает
Груша	Низкая	1500	>17	0,8-1,4	Выдерживает
Слива	Средняя	1300	>15	0,8-1,2	Не выдерживает
Вишня	Средняя	1200	>14	0,9-1,3	Не выдерживает

2. Выявить ПТК на которых действуют различные факторы, ограничивающие размещение каких-либо сельскохозяйственных культур.

3. Определить набор культур для данного ключевого участка.

4. Составить схему размещения ключевых культур на ключевом участке.

5. Составить пояснительную записку к схеме размещения сельскохозяйственных культур. Определить степень сельскохозяйственного использования и распаханности территории.

### Порядок выполнения работы

Для каждой сельскохозяйственной культуры нужно определить насколько ей подходят микроклиматические показатели всех ПТК ключевого участка. Для этого используют таблицу 3 и серию микроклиматических карт, выполненных в Практической работе № 3. В ходе анализа выяснится, что часть культур не может произрастать на этой территории по одному или нескольким критериям. Затем для каждой культуры рассматриваются подходящие по климату ПТК с точки зрения ограничений:

- а) по затопляемости,
- б) по крутизне склонов,
- в) по гранулометрическому составу почв,
- г) по каменистости почв и т.д.

В результате комплексного анализа будет выявлен набор сельскохозяйственных культур и соответствующих им наиболее оптимальных для размещения ПТК.

На бланке карты ключевого участка наносят сельскохозяйственные угодья, занимаемые каждой из культур. Для каждой из культур определяют условные обозначения, которые выносят в легенду карты, на карте помещают название – «Схема размещения сельскохозяйственных культур».

В пояснительной записке указывают причины выбора или отказа от размещения каждой из культур и обосновывают выбор местоположения. Степень сельскохозяйственного использования территории рассчитывается как доля (в %) сельскохозяйственных угодий от общей площади участка, так же рассчитывается степень распаханности.

## Практическая работа №5. Схема ландшафтно-экологического мониторинга территории

*План проведения занятия:*

1. Повторение теоретического материала, изложенного в лекции.
2. Объяснение порядка выполнения задания.
3. Выполнение задания.
4. Проверка преподавателем выполнения практического задания и его оценка.
5. Распределение заданий для самостоятельной работы.

### **Вопросы и задания**

1. На территории ключевого участка разместить:
  - а) для нечетных вариантов – мусоросжигательного завода,
  - б) для четных – целлюлозно-бумажного комбината.
2. Выявить основные загрязняющие вещества, чей сброс может влиять на состояние окружающей среды и основные пути их миграции. Определить список отбираемых проб и анализов.
3. С учетом рельефа, путей переноса и основного направления ветра составить схему сети наблюдений и отбора проб.
4. Разработать полную систему мониторинга и в пояснительной записке дать ее обоснование.

### **Порядок выполнения работы**

С учетом рельефа территории, наличия водных объектов, поселений и дорог выбрать место для предприятия, так чтобы оно нанесло наименьший вред геосистеме как при плановых выбросах веществ, так и при аварийных. Для этого необходимо проследить также возможные направления и расстояния переноса выбросов.

Составить перечень загрязняющих веществ и форм их переноса можно с помощью источников Интернета. в соответствии с этим списком составляют перечень проб и анализов, необходимых для полного контроля предприятия на геосистему.

На карте ключевого участка наметить точки наблюдения за микроклиматическими и гидрологическими показателями и отбора проб на анализ. Точки пронумеровать и для каждой определить – комплексное или специальное назначение. На комплексных точках определяют все параметры мониторинга, на специальные – отдельные показатели, например почвенного анализа или отбора и анализа проб воздуха и т.д. В зависимости от назначения точки ее маркируют специальным значком – цветной треугольник или круг и т.п., значки переносят в легенду.

Составить график наблюдений на точках – он может иметь разную периодичность в зависимости от сезона года, времени созревания сельскохозяйственных культур, от ситуации на предприятии (например, аварийный выброс) и т.д.

### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Ландшафтоведение» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенство-

ванию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (семинар, презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы, тестирование).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Ландшафтоведение» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета.

Итоговой контроль по дисциплине складывается:

- выполнение тестирования (оценка);
- выполнение и защита практических работ (бальная оценка);
- письменный зачет и т.п.

Зачет по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса.

### **Вопросы к зачету:**

1. Ландшафтоведение - наука о природных и природно-антропогенных территориальных (аквальных) единствах - геосистемах. Структура ландшафтоведения. Место ландшафтоведения в системе географических наук.
2. Соотношение понятий: природный территориальный комплекс, геосистема и геокомплекс.
3. Структура и динамика геосистем
4. Научные и социально-экономические предпосылки зарождения ландшафтоведения на рубеже XIX-XX вв. «Открытие» ландшафта - важная веха в истории современного естествознания.
5. Этапы развития отечественной ландшафтной географии.
6. Ландшафтные исследования за рубежом.

7. Геосистемная концепция и ее сущность. Понятие «природный территориальный комплекс» (ПТК)
8. Иерархия геосистем и морфологическая структура ландшафта. Организационные уровни геосистем: локальный, региональный, планетарный.
9. Элементарные природные геосистемы - фации.
10. Территориальные сопряжения фаций - подурочищ, урочищ.
11. Географические местности.
12. Ландшафт - узловaя единица геосистемной иерархии. Общее и региональное понимание термина «ландшафт»
13. Ландшафтная структура природных регионов. Природные факторы пространственной дифференциации ландшафтов.
14. Зональность и провинциальность ландшафтов.
15. Функционирование и динамика геосистем. Энергетические факторы функционирования. Биогеохимический круговорот и биопродуктивность ландшафтов.
16. Динамика геосистем. Обратимые и необратимые изменения их структуры. Динамические состояния - суточные, погодные, сезонные, годовые, многолетних циклов.
17. Понятие «природно-антропогенный ландшафт». Учение об «антропогенных ландшафтах».
18. Концепция природно-хозяйственной геосистемы. Факторы, механизмы формирования природно-антропогенных ландшафтов.
19. Основные виды хозяйственной деятельности и их влияние на природный ландшафт.
20. Целенаправленные и побочные, обратимые и необратимые антропогенные изменения ландшафтов.
21. Историзм природно-антропогенной структуры современных ландшафтов.
22. Социально-экономические функции ландшафтов. Ландшафты сельскохозяйственные, лесохозяйственные, городские, горнопромышленные, рекреационные.
23. Культурный ландшафт, его определение. Основные функциональные элементы культурного ландшафта: производственные, социальные, экологические.
24. Ландшафтное обоснование рационального природопользования и охраны природы.
25. Ландшафтно-экологические основы оптимизации природной среды. Ландшафтное обеспечение районных планировок и территориальных комплексных схем охраны природы.
26. Роль управления в функционировании и динамике культурного ландшафта. Ландшафтный мониторинг.
27. Геоэкологические принципы проектирования культурных ландшафтов. Эстетика и дизайн ландшафта.
28. Классификация и систематика ландшафтов.
29. Ландшафтное картографирование. Основные типы ландшафтных карт. Ландшафтные кадастры
30. Методы исследования ландшафтов

Текущий контроль осуществляется на практических занятиях.

**Критерии и шкала оценки практической работы:**

- «зачтено» – все задания практической работы выполнены, из них 50% без ошибок, допускаются недочеты в оформлении;
- «не зачтено» – более 50% заданий не выполнено или выполнено с ошибками.

**Критерии и шкала оценивания тестов:**

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка «*отлично*» выставляется за 16 баллов и более; «*хо-*

*рошо*» – 10-15 баллов; *«удовлетворительно»* – 6-9 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-5 баллов.

Промежуточный контроль осуществляется на основании зачета практических работ, выполненных на момент промежуточной аттестации студентов. Для того чтобы быть аттестованным, необходимо сдать не менее 50% практических работ, заданных на практических занятиях до момента аттестации.

Итоговый контроль проводится в виде зачета.

**Критерии и шкала оценивания:**

**«ЗАЧЕТ»** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

**ИЛИ зачет** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**«НЕ ЗАЧТЕНО»** ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

В случае выявления на зачете шпаргалок, фактов списывания, использования не санкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки за зачет **«не зачтено»**.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**Основная литература:**

1. Голованов, А.И. Ландшафтоведение: учебник / А.И. Голованов, Е.С. Кожанов, Ю.И. Сухарев; под редакцией Голованова А.И. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1809-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60035>.

### Дополнительная литература:

1. Вятязь, С.Н. Ландшафтоведение: учебное пособие / С.Н. Вятязь. – Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2017. – 302 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/143019>.
2. Казаков Л.К. Ландшафтоведение, М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 336 с. Имеются экземпляры в отделах: УБ (11).
3. Географический атлас Калининградской области: атлас/ Калинингр. гос. ун-т; редкол.: В.В. Орленок [и др.]. – Калининград: Изд-во КГУ, 2002. – 276 с.: цв.ил., карты, рис., табл. – Библиогр.: с. 273-275 (112 назв.).  
Имеются экземпляры в отделах: всего 49: УБ(30), ч.з.№5(2), ИБО(1), НА(12), ч.з.№7(1), ч.з.№9(2), ч.з.№1(1)

### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Ландшафтоведение» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

#### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка к тестированию знаний студентов	Объясняет цели и задачи тестирования, правила выполнения тестов, проводит тренировочное тестирование	Готовит теоретический материал по теме тестирования используя лекции и основную литературу
Проведение тестирования	Определение вариантов, нормирование времени и порядка выполнения тестирования	Выполнение тестирования
Подведение итогов и оценка результатов тестирования	Оценивает уровень выполнения теста, определение полученной оценки, анализ сильных и слабых моментов в знаниях студентов, консультирование по ликвидации студентами пробелов в знаниях по тестируемой теме, усилия, использованные и неиспользованные возможно-	Самоанализ знаний по теме тестирования, консультация с преподавателем по результатам тестов, выполнение индивидуальных заданий

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	сти, творческий подход студента.	
<b>Подготовка</b> к выполнению практических работ	Определение индивидуальных вариантов практических работ, раздача картографического и фондового материалов, объяснение порядка и технологии выполнения работ, рекомендация соответствующего теоретического материала	Повтор теоретического материала, выполнение графических и аналитических работ
<b>Консультации</b> по выполнению практических работ	Текущая проверка правильности выполнения практических работ, корректировка графических и расчетных материалов	Своевременное выполнение всех этапов работы, определение и ликвидация неточностей и пробелов в графических и аналитических работах
<b>Контроль</b> выполнения практических работ	Проверка правильности выполнения практических работ, устный опрос по теме практической работы, определение оценки	Своевременное завершение работ, защита практических работ: ответ на вопросы контроля

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**Методические рекомендации к выполнению практических работ.**

Практические занятия по дисциплине «Ландшафтоведение» организуются в традиционной форме: выполнение практической работы и устный отчет по ее выполнению. Подготовка к практическим работам должна начинаться с ознакомления с перечнем вопросов к практической работе и материалом по теме предстоящей практической работы.

**Подготовка к контрольным мероприятиям.**

При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики геоэкологических исследований, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий; подготовке к практическим занятиям.

Задачами студента на лекции является уяснение основ дисциплины, краткое конспектирование материала, обсуждение вопросов, участие в дискуссиях.

Изучение тем дисциплины наиболее рационально проводить по следующему плану:

1. Повторить материал предыдущей темы. Определить цель и задачи изучаемой темы.

2. Используя учебные материалы, лекционные записи, материалы учебников, учебных пособий и другой основной литературы освоить тему.

3. Выучить основные определения, разобрать примеры, проанализировать карты, рисунки, графики, таблицы, приведенные в теме или в блоке учебно-методических материалов.

4. Для более глубокого изучения темы использовать материалы дополнительной литературы.

5. Ответить на вопросы для самоконтроля.

6. Кратко законспектировать основные положения изучаемой темы, если необходимо – построить графики, диаграммы, блок-схемы, заполнить таблица, построить карты.

Практические занятия по дисциплине «Ландшафтоведение» организуются в традиционной форме.

Индивидуальная работа студентов состоит в самостоятельной подготовке по заданию преподавателя докладов, анализе ситуаций. Групповая работа студентов осуществляется как самостоятельно, так и на практических занятиях.

#### **Тематика самостоятельных работ:**

Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
Тема 3.	Парагенетические ландшафты
Тема 4.	Морские ландшафты: генезис, морфология, использование
Тема 7.	Подходы к классификации антропогенных ландшафтов

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Ландшафтоведение» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Ландшафтоведение» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Математические основы оценки состояния окружающей  
среды»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование  
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** профессор кафедры географии океана, дфмн, Гриценко Владимир Алексеевич, старший преподаватель Килесо Александр Владимирович

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.032021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	7
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	7
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	14
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	17
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	19
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	19
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	21
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	22

## 1. Пояснительная записка.

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Математические основы оценки состояния окружающей среды».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

**Основной целью** курса «Математические основы оценки состояния окружающей среды» является изучение математических основ методологии геоэкологического оценивания состояния (или изменчивости) природных систем или процессов.

В процессе изучения студенты должны осознать неразрывную связь исследуемых природных систем, временных рядов, полученных при инструментальном сканировании систем, как источника объективных знаний, и математических технологий, способных выполнить оценку состояния геосистем и выделить основные закономерности их эволюции во времени.

**Основными задачами** курса являются изучение основ методологии объективного геоэкологического оценивания на основе создания в многомерном арифметическом пространстве цифрового образа изучаемого природной системы и переноса тяжести решения задач оценивания или поиска функциональных зависимостей на хорошо известные математические технологии.

Среди конкретных практических задач курса - освоение навыков работы с массивами различного рода временных рядов; решения некоторых задач обработки данных и построения простых моделей природных процессов.

В процессе обучения студент *должен познакомиться* с важнейшими этапами построения цифрового образа природных систем или процессов; *представлять* процессы выбора характерных масштабов и процедуры обезразмеривания; *овладеть* основами обработки и построения простых моделей с использованием массивов экспериментальных данных, *уметь выполнить* типичные постановки исследовательских геоэкологических задач.

В условиях решения учебно-исследовательских задач студенты *смогут получить практические навыки* использования пакетов SMatStudio, MathCad, Excel для обработки и визуализации экспериментальных данных.

В результате освоения программы бакалавриата студенты должны овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Математические основы оценки состояния окружающей среды»:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований	1.1. Знает и применяет на практике методы и средства планирования и организации исследований в области экологии и природопользования	<b>Имеет представление</b> о выделении природных систем или процессов; о роли инструментальных измерений состояния и эволюции природных систем; об иерархии процессов массо- и энерго-переноса; о геоэкологических проблемах акваторий Мирового океана.
		1.2. Знает и применяет на практике методы обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования	<b>Знает</b> важнейшие характеристики морской воды, основных объектов и процессов, подсистем Мирового океана; инструментальные способы сканирования природных систем.
		1.3. Оформляет результаты научно-исследовательских работ в области экологии и природопользования	<b>Умеет</b> анализировать временные ряды, полученных в результате инструментального сканирования природных систем или процессов. <b>Владеет</b> навыками выделения основных физико-географических парамет-

			ров природных систем или процессов; формирования файлов экспериментальных данных; использования пакетов прикладных программ для обработки и визуализации экспериментальных океанологических данных.
--	--	--	---

### 1.3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математические основы оценки состояния окружающей среды» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.05.03) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе во 2-м семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-1	Высшая математика с основами математической статистики Физика География Геология с основами геоморфологии Общая экология	Математические основы оценки состояния окружающей среды	Нормирование и снижение воздействия на окружающую среду Техногенные системы и экологический риск Геоэкологический мониторинг

### 1.4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Математические основы оценки состояния окружающей среды» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>40,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>36</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,3</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	67,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося</b>	зачет

(зачет / зачет с оценкой / экзамен)	
-------------------------------------	--

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Экологическая оценка и нормирование. Основные определения. Методология экологического нормирования	36,85	8	4	–	1	–	0,1	23,75
Тема 2. Временной ряд как элементарная единица информации о природной системе.	35,1	4	8	–	1	–	0,1	22
Тема 3. Математические технологии оценивания изменчивости состояния природных систем	33,1	4	6	–	1	–	0,1	22
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 час/3 ЗЕ</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,3</b>	<b>67,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>							

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Экологическая оценка и нормирование. Основные определения.**

- 1.1. Понятие оценки и виды оценок. Состояние природной системы и ее оценка.
- 1.2. Экологическое оценивание геосистем.
- 1.3. Инструментальное сканирование природных геосистем.
- 1.4. Проблемы экологического нормирования.
- 1.5. Методология экологического нормирования.

**Тема 2. Временной ряд как элементарная единица информации о природной системе.**

- 2.1. Инструментальные измерения состояния геосистем.
- 2.2. Компьютерные технологии организации массивов экспериментальных данных.
- 2.3. Определение набора характерных масштабов. Процедура обезразмеривания.
- 2.4. Основные этапы обработки временного ряда: выбраковка отдельных измерений, визуализация, сглаживание, расчет дифференциальных и интегральных характеристик.
- 2.5. Расчет трендов. Выделение периодических составляющих.

**Тема 3. Математические технологии оценивания изменчивости состояния природных систем**

- 3.1. Различные виды прогностических моделей.
- 3.2. Простые дифференциальные модели природных процессов.
- 3.3. Анализ траектории эволюции состояния природной системы на цифровом образе системы.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Картографические материалы;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу результатов исследований

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Экологическая оценка и нормирование. Основные определения. Методология экологического нормирования	ПКС-1	ПКС-1.1 ПКС-1.2	аудиторный	Выступление на семинаре и подготовка презентации;
Тема 2. Временной ряд как элементарная единица информации о природной системе.	ПКС-1	ПКС-1.1 ПКС-1.3.	аудиторный	Выполнение практических заданий
Тема 3. Математические технологии оценивания изменчивости состояния природных систем	ПКС-1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	аудиторный	Выступление на семинаре и подготовка презентации;

#### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

#### Перечень тем семинаров и презентаций для выступлений

##### Тема 1. Методология экологического нормирования

- 1.1. Объективный характер геоэкологических оценок;
- 1.2. Инструментальные технологии сканирования параметров природных систем;
- 1.3. Концепция цифрового образа природной системы;

- 1.4. Различные подходы к экологическому оцениванию природных систем: ассимиляционной емкости Ю.А. Израэля и А.В.Цыбань, биогеохимический подход С.А.Патина, подход Д.Г.Замолодчиково о об уровнях антропогенного воздействия на пресноводные экосистемы, концепция экологически допустимых концентраций Л.И. Цветковой.
- 1.5. Подход В.В.Дмитриева к регламентированию нагрузки и экологическому нормированию

## **Тема 2. Временной ряд как элементарная единица информации о природной системе.**

- 1.1. Временной ряд как результат инструментального сканирования одного параметра изменчивости состояния природной системы.
- 1.2. Приемы выделения характерных масштабов изменчивости параметров природных систем. Тренды.
- 1.3. Основные этапы подготовки временного ряда: выбраковка, обезразмеривание, визуализация, гистограммы, элементарные статистические оценки.
- 1.4. Традиционные формы анализа временных рядов; сглаживание, фильтрация, удаление трендов, гармонический анализ.
- 1.5. Построение простых моделей природных процессов.

Презентации для выступлений на семинарах должны быть корректно оформлены. При их выполнении необходимо отобрать учебную и научную литературу по теме семинара, выполнить анализ подобранных материалов, оформить результаты изучения темы в виде презентации.

### **Практические работы**

Практические работы выполняются студентами персонально. Финальный файл с подготовленным проектом сдается преподавателю на проверку и оценивается им. Файлы с исходными данными для выполнения работ предоставляется преподавателем в начале курса или в виде доступа к ресурсам на облаке.

#### **Временной ряд как элементарная единица информации о природной системе.**

1. Внешние файлы данных: форматы, чтение, визуализация.
2. Характерные масштабы. Обезразмеривание и отбраковка. Сглаживание временных рядов.
3. Расчет дифференциальных и интегральных характеристик.
4. Семинар: **Тема 1. Методология экологического нормирования**
- 5-6. Расчет трендов. Выделение периодических составляющих.
- 7-8. Простые модели природных процессов.
9. Семинар: **Тема 2. Временной ряд как элементарная единица информации о природной системе.**

#### **Практическая работа №1**

#### ***Работа с внешними файлами в системе***

**Основная цель:** научиться считывать данные из внешних файлов с результатами натурных наблюдений и выполнять их визуализацию.

**Задание 2.** Заменить считанный массив значений функций на любой другой. Убедиться в том, что система автоматически перестроит график функции.

Построение графиков функций одной переменной  $\rho = f(\varphi)$  в полярной системе координат.

Построение графиков параметрически заданных функций  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$

Построение графиков параметрически заданных функций  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$

Построение графиков функций двух переменных  $z=f(x,y)$  в системе *MathCad*

#### **Практическая работа № 2. Характерные масштабы. Обезразмеривание и отбраковка.**

#### **Сглаживание временных рядов.**

##### **1. Характерные масштабы.**

Пусть имеем природную систему  $\mathcal{R}$  и пусть измерения идентифицирующих ее параметров дали набор векторов (временных рядов)

$$\{(t_1, t_2, \dots, t_n), (s_1, s_2, \dots, s_m), (l_1, l_2, \dots, l_l), \dots\}$$

Обычный статистический анализ позволит получить диапазоны изменчивости параметров, значения их экстремумов, гистограмм, функции распределения и т.п. Это позволит определить набор характерных масштабов параметров, идентифицирующих систему  $\mathfrak{R}$ :

$T_0 = Time$ ,  $S_0 = Sal$ ,  $L_0 = Leng$ , ... и, тем самым, определить границы и единицы измерений  $T_0, S_0, L_0, \dots$

## 2. Обезразмеривание временного ряда.

После этого возможен переход в безразмерное (арифметическое) пространство  $\square_n$ , например, по простым формулам  $T_i = \frac{t_i}{T_0}$ ,  $S_i = \frac{s_i}{S_0}$ ,  $L_i = \frac{l_i}{L_0}$ , ... и переход  $\mathfrak{R} \Rightarrow \square_n$  выполнен

## 3. Сглаживание временных рядов.

### План работы.

Работа выполняется в пакете MathCad

1. Считать внешний для задачи файл с данными натуральных наблюдений **Данные к .../DATA7**, то есть ввести в задачу массивы X и Y, используя режим вставки компоненты проекта.
2. Построить график исследуемого процесса – (x,y).
3. Определить длину наблюдений N.
4. Выбрать полуплечо «окна»  $L(=3)$  и выполнить осреднение ряда Y при помощи метода скользящего

среднего:  $k := L..N - L$ ,  $z_k := \frac{1}{2 \cdot L + 1} \cdot \sum_{i=k-L}^{k+L} y_i$

5. Построить в одной системе координат исходный и «сглаженный» график, т.е. графики временных рядов y и z.
6. Повторить процедуру для различных значений параметра сглаживания - L.
7. Выполнить процедуру экспоненциального сглаживания ряда Y используя следующую формулу:  $t_k = \alpha \cdot y_k + \beta \cdot t_{k-1}$ ,  $t_0 = y_0$ ,  $\alpha > 0$ ,  $\beta > 0$ ,  $\alpha + \beta = 1$
8. Построить в одной системе координат исходный и «сглаженный» график
9. Повторить процедуру для различных значений параметров сглаживания -  $\alpha$  и  $\beta$ .

## Практическая работа № 5. Расчет дифференциальных и интегральных оценок.

### План выполнения работы.

0. Познакомиться с теоретическим материалом к работе.
1. Прочитать исходные данные из внешних для проекта файлов, расположенных в каталоге **Данные к ... /DATA-4 (xc, yc)**
2. Построить график исходных данных
3. Определить число значений **n** аргумента (массива **xc**).
4. Определить цикл по переменной **i** от 0 до **n**.
5. Вычислить значение интеграла по формуле левых прямоугольников

$$slev = \sum_{k=0}^{n-1} y_k (x_{k+1} - x_k)$$

6. Вычислить значение интеграла по формуле левых прямоугольников

$$sprav = \sum_{k=0}^{n-1} y_{k+1} (x_{k+1} - x_k)$$

7. Вычислить значение интеграла по формуле трапеций

$$str = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{(y_k + y_{k+1})}{2} (x_{k+1} - x_k)$$

и сравнить результаты вычислений.

8. Выполнить задание по образцу и вычислить значения интегралов при различных значениях числа слагаемых **n**.

### Практическая работа № 6. Гармонический анализ временных рядов.

#### План выполнения работы

1. Считать внешние для задачи массивы данных с натурными наблюдениями из папки **Данные к ... /DATA-6** и запомнить их в массивах X и Y используя функцию вставки внешнего файла для проекта. Определить количество измерений n.
2. Построить график исследуемого процесса. Не забыть задать цикл перебора по точкам измерений: i:=0..n.
3. Выбрать количество членов ряда частичного Фурье **K**. Вначале, для отладки проекта, положить **K=7**
4. Вычислить коэффициенты **a<sub>0</sub>, a<sub>k</sub>, b<sub>k</sub>** отрезка ряда Фурье по формулам Бесселя.
5. Определить функцию **F(x)** 
$$F(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^K (a_k \cos(k * x) + b_k \sin(k * x))$$
6. Построить графики функции **F(x)** и исходных данных на одной координатной плоскости и убедиться в их совпадении.
7. Выполнить перебор значений параметра **K** и понять изменчивость точности приближения.
8. Записать в тетради ответ - вид отрезка ряда Фурье при **K=10**.

### Практическая работа № 7. Гармонический анализ временных рядов при наличии тренда.

#### План выполнения работы

1. Считать из папки **данные к .../DATA-7** внешние для проекта массивы данных и запомнить их в массивах X и Y используя функцию вставки внешнего для проекта файла. Определить количество измерений n.
2. Построить график исследуемого процесса, не забыв задать цикл перебора по всем точкам наблюдений: i:=0..n.
3. Выполнить вычисление уравнения линейной регрессии **Y=A\*x+B** (см. Лаб.раб. № 3)
4. Выполнить удаление тренда и сформировать новый массив анализируемого ряда по формуле **Z=y-Y** или **Z<sub>i</sub>=y<sub>i</sub>-Y<sub>i</sub>**
5. Выбрать количество членов отрезка ряда Фурье **K**. Вначале, для отладки проекта положить **K=7**
6. Вычислить коэффициенты **a<sub>0</sub>, a<sub>k</sub>, b<sub>k</sub>** отрезка ряда Фурье по формулам

$$a_0 = \frac{2}{n+1} \cdot \sum_{i=0}^n z_i, \quad a_k = \frac{2}{n+1} \cdot \sum_{i=0}^n z_i \cdot \cos(kx_i), \quad b_k = \frac{2}{n+1} \cdot \sum_{i=0}^n z_i \cdot \sin(kx_i)$$

7. Определить функцию **F(x)** 
$$F(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^K (a_k \cos(k * x) + b_k \sin(k * x))$$
8. Построить графики функции F(x) и отфильтрованного от тренда ряда **Z** данных на одной координатной плоскости и убедиться в их совпадении.
9. Вычислить сумму уравнения линейной регрессии **Y=A\*x+B** и отрезка ряда Фурье 
$$F(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^K (a_k \cos(k * x) + b_k \sin(k * x))$$
 по формуле **T<sub>i</sub>=F(x<sub>i</sub>)+A\*x<sub>i</sub>+B**
10. Построить на одной координатной плоскости графики исходного ряда и массива **T**

### **Практическая работа № 7. Поиск простых моделей природных процессов.**

#### **Эмпирические зависимости.**

#### **1. Уравнение линейной регрессии**

##### План выполнения работы.

1. Прочитать данные из внешних для проекта файлов, расположенных в каталоге **Данные к ... /DATA-3 (x, yc)**
2. Построить график исходных данных
3. Определить число значений **n** аргумента (массива **x**)
4. Определить цикл по переменной **i** от 0 до **n**.
5. Вычислить вспомогательные коэффициенты (см. формулы (7)):

$$m1 := \sum_i x_i \quad m2 := \sum_i (x_i)^2 \quad m3 := \sum_i yc_i \quad m4 := \sum_i yc_i \cdot x_i$$

6. Решить систему двух линейных уравнений (8).

$$ab = \begin{bmatrix} n+1 & m1 \\ m1 & m2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} m3 \\ m4 \end{bmatrix} \quad ab = \begin{bmatrix} 1.036 \\ 0.597 \end{bmatrix}$$

7. Вычислить значения функции найденной линейной зависимости  $y_i := ab_0 + ab_1 \cdot x_i$   
 искомая линейная функция  $F(x)$   
 8. Построить график искомой линейной функции  $F(x)$  вместе с массивом данных  $y$

## 2. Нелинейные эмпирические зависимости.

### План выполнения работы.

0. Познакомиться с теоретическим материалом к работе.
1. Прочитать исходные данные из внешних для проекта файлов, расположенных в каталоге **Practica/DATA-4 (xc, yc)**
2. Построить график исходных данных
3. Визуально по графику определить тип функциональной зависимости (3, 4 или 7)
4. Определить число значений  $n$  аргумента (массива  $xc$ ).
5. Определить цикл по переменной  $i$  от 1 до  $n$ .
6. В первом случае  $y = a \cdot x^m$  и необходим переход в би-логарифмическую систему координат. Имеем,  $\ln(y) = \ln(a) + m \cdot \ln(x)$  и, если обозначить  $X = \ln(x)$ ,  $Y = \ln(y)$ ,  $A = \ln(a)$  и  $B = m$ , то исходное функциональное соотношение  $y = a \cdot x^m$  после логарифмирования и замены приобретает следующий вид  $Y = A + B \cdot X$ . Понятно, что для выполнения метода среднеквадратического приближения исходные массивы  $xc, yc$  необходимо также перевести в логарифмическую форму. Поэтому имеем  $XC_i = \ln(xc_i)$  и  $YC_i = \ln(yc_i)$ . Целевая функция теперь будет иметь вид

$$Q(A, B) = \sum_{k=1}^n (A + B \cdot XC_k - YC_k)^2 \quad AB = MX^{-1} \cdot MXY$$

причем  $A = AB_0$  и  $B = AB_1$ . Окончательно имеем  $a = \exp(A)$  и  $m = B$ . Искомая функция теперь имеет вид  $F(x) = a \cdot x^m$ .

Для проверки теперь осталось построить графики исходных точек  $(xc, yc)$  и функции  $F(x)$  на одном графике. Если совпадения кривых не наблюдается, то выбор типа зависимости сделан неверно.

$$\text{Для случая (4) } y = a \cdot e^{m \cdot x}, \quad X = x, \quad Y = \ln(y), \text{ для (7) } - y = \frac{a}{x} + b, \quad X = \frac{1}{x}, \quad Y = y \text{ и}$$

необходимо изменить только тип функционального преобразования исходных данных и обратного перехода.

## Практическая работа № 8. Поиск простых моделей природных процессов. Дифференциальные модели.

### 1. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

1). Метод Эйлера решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.

#### План выполнения работы

1. В операторах присваивания задать конкретные числовые значения интервала решения:  $a:=0$   $b:=3$ , начального значения функции  $c:=0$  и число точек будущего массива решения  $n := 100$ .
2. Задать функцию  $f(x)$  - функцию правой части дифференциального решения при помощи оператор-функции  $f(x) := 2 * x$ .
3. Вычислить шаг аргумента по оси абсцисс  $h := (b-a)/n$ .
4. Задать процесс перебора всех значений аргумента  $i := 0..n$
5. Вычислить весь массив значений аргументов  $x_i := a + i * h$
6. Определить начальные значения будущего решения  $y_0 := c$
7. Вычислить значения искомой функции - решения дифференциального уравнения  $y_{i+1} := y_i + h * f(x_i, y_i)$
8. Построить графики полученного решения  $\{x_i, y_i\}$  и график точного решения функции  $z := x^2$

9. Подготовить проект решения другого дифференциального уравнения

**2). Метод Рунге-Кутта решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.**

**Задание:** Методом Рунге-Кутта найти решение дифференциального уравнения

$(y(x))' = \sin(x) + \frac{1}{y(x)}$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y(0)=1$  на отрезке  $[0, 8\pi]$ . Сравнить полученные результаты с решением, полученным с помощью встроенных функций MathCad.

План выполнения работы

**Тестовый пример.** Методом Рунге-Кутта найти решение дифференциального уравнения

$(y(x))' = f(x, y(x))$   $f(x, y(x)) = 2 \cdot x$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y(0)=1$  на отрезке  $[0, 2]$  и сравнить полученное решение с точным решением уравнения  $Y(x) = x^2 + 1$ .

1. Определить правую часть тестового уравнения  $f(x, y) = 2 \cdot x$
2. Задать число точек расчета  $N := 100$  и отрезок решения  $a=0.0$  и  $b=2.0$ .
3. Определить шаг по аргументу  $x$   $\Delta x = h = (b - a) / N$
4. Определить функции вспомогательных коэффициентов метода Рунге-Кутта для двух уравнений

$$k1(x, y) = h \cdot f(x, y), \quad k2(x, y) = h \cdot f\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k1(x, y)}{2}\right)$$

$$k3(x, y) = h \cdot f\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k2(x, y)}{2}\right), \quad k4(x, y) = h \cdot f(x + h, y + k3(x, y))$$

$$Sy(x, y) = \frac{1}{6} \cdot (k1(x, y) + 2 \cdot k2(x, y) + 2 \cdot k3(x, y) + k4(x, y))$$

5. Определить перебор точек решения  $k := 0..N - 1$ .
6. Определить начальные значения аргумента и функции  $x_0 = a = 0, y_0 = 1$ .
7. Определить расчет абсцисс и ординат приближенного решения  $x_k = x_0 + k \cdot h, y_{k+1} = y_k + f(x_k, y_k)$
8. Построить график полученного приближенного решения
9. Проверить правильность решения при помощи сравнения с графиком точного решения уравнения  $Y(x) = x^2 + 1.0$
10. Повторить решение для функции исходной задачи работы.

**2. Модель периодических процессов: математический маятник.**

Краткая аннотация. Решение дифференциального уравнения второго порядка вида  $(y(x))'' + y(x) = 0$  принято называть математическим маятником. Начальные условия определяют начальные положения и скорость гипотетического положения маятника.  $y(0)=0, y'(0)=1$ . Ручной метод решения основан на замене  $y'=z$  и переходе к решению системы двух дифференциальных уравнений первого порядка методом Рунге-Кутта.  $z'+y=0, y'=z, y(0)=0, z(0)=1$ .

План выполнения работы

1. Определить правую часть первого уравнения системы  $F(x, y, z) := -y$
2. Определить правую часть второго уравнения системы  $G(x, y, z) := z$
3. Определить шаг по аргументу  $x$   $h := 0.01$
4. Задать число точек расчета  $N := 1000$
5. Определить функции вспомогательных коэффициентов метода Рунге-Кутта для двух уравнений

$$\begin{aligned} k1(x, y, z) &:= h \cdot F(x, y, z) & l1(x, y, z) &:= h \cdot G(x, y, z) \\ k2(x, y, z) &:= h \cdot F\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k1(x, y, z)}{2}, z + \frac{l1(x, y, z)}{2}\right) & l2(x, y, z) &:= h \cdot G\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k1(x, y, z)}{2}, z + \frac{l1(x, y, z)}{2}\right) \\ k3(x, y, z) &:= h \cdot F\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k2(x, y, z)}{2}, z + \frac{l2(x, y, z)}{2}\right) & l3(x, y, z) &:= h \cdot G\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k2(x, y, z)}{2}, z + \frac{l2(x, y, z)}{2}\right) \\ k4(x, y, z) &:= h \cdot F(x + h, y + k3(x, y, z), z + l3(x, y, z)) & l4(x, y, z) &:= h \cdot G(x + h, y + k3(x, y, z), z + l3(x, y, z)) \end{aligned}$$

$$k4(x, y, z) := h \cdot F(x + h, y + k3(x, y, z), z + l3(x, y, z)) \quad l4(x, y, z) := h \cdot G(x + h, y + k3(x, y, z), z + l3(x, y, z))$$

$$sk(x, y, z) := \frac{k1(x, y, z) + 2 \cdot k2(x, y, z) + 2 \cdot k3(x, y, z) + k4(x, y, z)}{6}$$

$$sl(x, y, z) := \frac{l1(x, y, z) + 2 \cdot l2(x, y, z) + 2 \cdot l3(x, y, z) + l4(x, y, z)}{6}$$

6. Определит перебор точек расчета  $i := 0..N - 1$

7. Записать в матричной форме процедуры вычисления абсцисс и ординат численного решения

$$\begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{bmatrix} := \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} x_{i+1} \\ y_{i+1} \\ z_{i+1} \end{bmatrix} := \begin{bmatrix} x_i + h \\ y_i + sl(x_i, y_i, z_i) \\ z_i + sk(x_i, y_i, z_i) \end{bmatrix}$$

8. Построить график полученного приближенного решения

9. Проверить правильность решения при помощи встроенной подпрограммы системы **MathCad**

$Y := \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$D(t, Y) := \begin{bmatrix} Y_1 \\ -Y_0 \end{bmatrix}$	<----- Первая производная
		<----- Вторая производная

$$A := 0 \quad B := 10 \quad M := 100 \quad Z := rkfixed(Y, A, B, M, D)$$

### 3. Модель поведения системы «хищник - жертва»

Исходная задача формулируется следующим образом:

$y(x)' = -af \cdot y(x) + bf \cdot z(x) \cdot y(x) - cyf$ $z(x)' = cf \cdot y(x) - df \cdot z(x) \cdot y(x) + czf, \quad y(a) = c1,$ $z(a) = c2$	где $y(x)$ - переменная "хищников", $z(x)$ - переменная "жертв", $af, bf, cf, df, cvf,$ $czf$ - малые по величине вещественные числа. $x$ - время
--	---

#### План выполнения работы

1. Требуется задать значения всех констант.

$$af := .45 \quad bf := .08 \quad cf := .43 \quad df := .18 \quad czf := 0.5 \quad cyf := .2 \quad ef := .4$$

2. Определить значения функций - правых частей уравнений системы.

$$F(x, y, z) := -af \cdot y + bf \cdot z \cdot y \quad G(x, y, z) := cf \cdot y - df \cdot z \cdot y + ef \cdot z$$

3. Определить интервал и число расчетных точек

$$a := 0 \quad b := 40 \quad N := 200 \quad h := \frac{(b - a)}{N}$$

4. Определить вспомогательные коэффициенты метода Рунге-Кутты для системы двух уравнений

$$k1(x, y, z) := h \cdot F(x, y, z) \quad l1(x, y, z) := h \cdot G(x, y, z)$$

$$k2(x, y, z) := h \cdot F\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k1(x, y, z)}{2}, z + \frac{l1(x, y, z)}{2}\right) \quad l2(x, y, z) := h \cdot G\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k1(x, y, z)}{2}, z + \frac{l1(x, y, z)}{2}\right)$$

$$k3(x, y, z) := h \cdot F\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k2(x, y, z)}{2}, z + \frac{l2(x, y, z)}{2}\right) \quad l3(x, y, z) := h \cdot G\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k2(x, y, z)}{2}, z + \frac{l2(x, y, z)}{2}\right)$$

$$k4(x, y, z) := h \cdot F(x + h, y + k3(x, y, z), z + l3(x, y, z)) \quad l4(x, y, z) := h \cdot G(x + h, y + k3(x, y, z), z + l3(x, y, z))$$

$$sk(x, y, z) := \frac{k1(x, y, z) + 2 \cdot k2(x, y, z) + 2 \cdot k3(x, y, z) + k4(x, y, z)}{6}$$

$$sl(x, y, z) := \frac{l1(x, y, z) + 2 \cdot l2(x, y, z) + 2 \cdot l3(x, y, z) + l4(x, y, z)}{6}$$

5. Задать перебор всех расчетных точек  $i := 0..N - 1$

$$6. \text{ Определить начальные значения задачи } \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{bmatrix} := \begin{bmatrix} a \\ 1 \\ 10 \end{bmatrix}$$

7. Определить в матричной форме расчет значений аргументов и значений функций расчетного (при-

$$\text{ближенного) решения } \begin{bmatrix} x_{i+1} \\ y_{i+1} \\ z_{i+1} \end{bmatrix} := \begin{bmatrix} x_i + h \\ y_i + sk(x_i, y_i, z_i) \\ z_i + sl(x_i, y_i, z_i) \end{bmatrix}$$

8. Построим график поведения системы хищник-жертва

#### 4. Модель процесса распространения загрязнения в водоеме без течения.

План выполнения работы.

1. Необходимо определить число шагов по времени (t), пространству (x) и значение коэффициента диффузии (kp)

$$t := 0..9 \quad x := 2..20 \quad kp = 0.25 \quad kp = k \cdot \frac{\Delta t}{\Delta x^2}$$

2. Начальное значение распределения поля примеси на границе модельного пространства

$$f_{0,x} := 0 \quad f_{0,0} := 0 \quad f_{0,21} := 0$$

где первый индекс соответствует временной переменной, а в торой- пространственной.. Три этих равенства определяют решение на начальном слое по времени и краях пространственной сетки.

3. задать начальное значение распределения поля примеси внутри области расчета

$$f_{0,11} := 1 \quad \text{- начальное значение загрязнителя.}$$

4. Определить формулу расчета эволюции поля примеси в расчетной области и о времени

$$f_{t+1,x} := f_{t,x} + p \cdot (f_{t,x-1} - 2 \cdot f_{t,x} + f_{t,x+1})$$

5. Построить график численного решения\

**Задание.** Повторить расчеты используя другое количество шагов по времени (t), пространству (x) и другие начальные условия ( $f_{0,11} := 1$ ).

#### 4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Математические основы оценки состояния окружающей среды» проводится в форме текущей и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся проводится в ходе выполнения учебного процесса семестра с целью определения уровня усвоения знаний; формирования у студентов необходимых умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов. К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- Устный, на занятиях (семинар, презентация);
- Письменный отчет о выполненной практической работе после проведенного практического занятия;
- Устный доклад с использованием презентации на тематическом семинаре.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ осуществляется в процессе последовательного выполнения плана каждого из занятий учебного плана и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Математические основы оценки состояния окружающей среды» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета. Итоговая оценка выставляется по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено», при условии успешного выполнения практических работ и наличия устных докладов на семинарах.

Итоговая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и наличие зачета по ранее успешно выполненным практическим работам, свидетельствующим об успешности освоения умений и навыков.

Текущий контроль осуществляются на практических занятиях. Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность и последовательность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Единство подхода к оценке всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре и презентация	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения при проведении семинара
2	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами персонально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.	Структура практической работы
3	Зачет с оценкой	Итоговой контроль по дисциплине выполняется в виде устного ответа по билетам и результатами текущего контроля.	Вопросы и билеты

### **Критерии оценивания**

#### **Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

#### **Список вопросов для обсуждения на семинарах**

##### **Тема 1. Экологическая оценка и нормирование. Основные определения.**

Понятие оценки и виды оценок. Состояние природной системы и ее оценка.

Экологическое оценивание геосистем.

Инструментальное сканирование природных геосистем.

Проблемы экологического нормирования

Методология экологического нормирования

Анализ траектории эволюции состояния природной системы на цифровом образе системы.

Различные подходы к экологическому оцениванию состояния природных систем.

##### **Тема 2. Временной ряд как элементарная единица информации о природной системе.**

Инструментальные измерения состояния геосистем.

Выделение характерных масштабов. Объективная необходимость процедуры обезразмеривания.

Объективная необходимость многостадийной процедуры подготовки временного ряда для последующего анализа.

Многообразие этапов обработки временного ряда: визуализация, сглаживание, расчет дифференциальных и интегральных характеристик.  
Расчет трендов. Выделение периодических составляющих.  
Полезность выделения эмпирических зависимостей.  
Необходимость этапа построения различного рода прогностических моделей.

### **Критерии и шкала оценивания практических работ:**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

**Зачет по дисциплине** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Итоговой контроль по дисциплине складывается из:

- выполнения совокупности практических работ (зачтено/не зачетно);
- участия в работе семинара с представлением презентации (зачтено/не зачетно);
- устного собеседования по билетам (зачтено/не зачетно).

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине во 2 семестре является зачет с оценкой. Дифференцированный зачет по дисциплине «Основы океанологии» служит для подведения итогов работы студента в течение семестра и призван выявить уровень полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы и умения применять их в решении практических задач. По итогам дифференцированного зачета выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### **Перечень вопросов к итоговому зачету по всему курсу**

#### **Тема 1. Экологическая оценка и нормирование. Основные определения.**

- 1.1. Понятие оценки и виды оценок. Состояние природной системы и ее оценка.
- 1.2. Экологическое оценивание геосистем.
- 1.3. Инструментальное сканирование природных геосистем.
- 1.4. Проблемы экологического нормирования
- 1.5. Методология экологического нормирования

#### **Тема 2. Временной ряд как элементарная единица информации о природной системе.**

- 2.1. Инструментальные измерения состояния геосистем.
- 2.2. Компьютерные технологии организации массивов экспериментальных данных
- 2.3. Определение набора характерных масштабов. Процедура обезразмеривания.
- 2.4. Основные этапы обработки временного ряда: выбраковка отдельных измерений, визуализация, сглаживание, расчет дифференциальных и интегральных характеристик.
- 2.5. Расчет трендов. Выделение периодических составляющих.

#### **Тема 3. Математические технологии оценивания изменчивости состояния природных систем**

- 3.1. Различные виды прогностических моделей.
- 3.2. Простые дифференциальные модели природных процессов.
- 3.3. Анализ траектории эволюции состояния природной системы на цифровом образе системы.

Пример экзаменационного билета.

**Кафедра:** Географии океана

**Дисциплина:** Математические основы оценки состояния окружающей среды

**Профиль подготовки:** Общая экология

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Понятие оценки и виды оценок. Состояние природной системы и ее оценка.
2. Компьютерные технологии организации массивов экспериментальных данных
3. Анализ траектории эволюции состояния природной системы на цифровом образе системы.

Преподаватель \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

#### Критерии и шкала оценивания:

**ЗАЧТЕНО** ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

**НЕ ЗАЧТЕНО** ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Или, ответ на вопрос полностью отсутствует, или зафиксирован отказ от ответа

#### 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

##### Основная литература:

1. Кобылянский В. А. Философия экологии. Краткий курс: Учебное пособие для вузов. Издательство «Академический Проект» учебное пособие 632 стр. 2020
2. Гаев А. Я., Тихоненко М. А., Килин Ю. А. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы. Часть 2. Экологические проблемы: учебное пособие Издательство "Логос" учебное пособие 200 стр. 2020
3. Морская экология и прибрежно-морское природопользование: учеб. пособие для вузов/ Я. Ю. Блиновская. Ву: Блиновская, Я. Ю.. М.: Форум М.: ИНФРА-М, 2013 167, [1]б.: а-ил. Language: Russian, База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта
4. Гриценко В.А., Е.К. Артищева, А.Н. Михеенко, А.В. Килесо Математические методы в географии. Учебное пособие для географов (руск., англ.): новая серия, том 1. (DVD версия) / Под ред. проф. В.А. Гриценко / Калининград. Из-во БФУ им. И.Канта, 2014. 296с.

##### Дополнительная литература

1. Экологическая геоморфология. Опасные природные процессы: Учебное пособие Национальный исследовательский Томский государственный университет учебное пособие 278 стр. 2017.
2. Геоэкологические исследования ландшафтов морских мелководий/ Н. Н. Митина ; [отв. ред. Т. И. Моисеенко]; РАН, Ин-т водн. проблем. Ву: Митина, Н. Н.. Москва: Наука, 2005 196, [2], [1] л. картб.: а-ил.+ 1сдв.л. карт Language: Russian, База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта – Книги. 504:551 М 662

3. Опекунов, А. Ю. Теория и практика экологического нормирования в России: учеб. пособие [для вузов]/ А. Ю. Опекунов, А. Г. Ганул; С.-Петерб. гос. ун-т. - Санкт-Петербург: Изд-во С.-Петерб. гос. ун-та, 2014. - 330, [2] с.: ил., рис., табл.. - (Геоэкология). - Библиогр.: с. 289. - ISBN 978-5-288-05512-6: 352.00, 352.00, р. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)  
 Короновский, Н. В. Геоэкология: учеб. пособие для вузов/ Н. В. Короновский, Г. В. Брянцева, Н. А. Ясаманов. - М.: Академия, 2011. - 375, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - (Бакалавриат). - Библиогр. в конце гл.. - ISBN 978-5-7695-7953-0: 713.90, 713.90, р. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)  
 Эколого-географическая оценка и мониторинг природной среды/ Рус. геогр. о-во, С.-Петерб. гос. ун-т, Фак. географии и геоэкологии ; ред. Ю. П. Селиверстов, ред. П. П. Арапов. - СПб., 1998. - 129 с. - (Программа "Университеты России"). - Библиогр. в конце статей. - 8.00 р.  
 Горшков, С. П. Концептуальные основы геоэкологии: [учеб. пособие]/ С.П.Горшков. - Смоленск: Изд-во Смолен. ун-та, 1998. - 447 с.: ил.. - Библиогр.:с.425-429. - ISBN 5-88-984-056- 8: 22.50 р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: НА(2)
4. Нешиба, С. Океанология: Современные представления о жидкой оболочке Земли/ С. Нешиба; Пер.с англ.Б.А.Борисова, А.Ю.Краснопецева, Н.И.Кутузовой под ред.В.А.Буркова. - М.: Мир, 1991. - 414 с.: ил.,карт.. - Библиогр.:с.385-389. - ISBN 0-471-81761-9. - ISBN 5-03-000349-9: 29.00;15.00 р. Имеются экземпляры в отделах: всего 3: НА(3). Эл.версия Океанология: Современные представления о жидкой оболочке Земли/ Пер.с англ.Б.А.Борисова, А.Ю.Краснопецева, Н.И.Кутузовой под ред.В.А.Буркова. Вы: Нешиба,С. М.: Мир, 1991 414б.: ил.,карт. Language: Russian, База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта - Книги
5. Океанология на старте XXI века/ РАН, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова; отв. ред. А. Л. Верещака. - М.: Наука, 2008. - 565, [1] с.: рис., табл., [1] л. портр., [8] л. ил.. - Библиогр.: с. 492-563. - ISBN 978-5-02-035649-8: 616.00, 616.00, р. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
6. Комарова, Н. Г. Геоэкология и природопользование: учеб.пособие для студ.вузов,обуч.по спец.032500"География"/ Н.Г.Комарова. - М.: Академия, 2003. - 190 с.: ил.. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.:с.170-172. - ISBN 5-7695-1318-7: 93.50 р. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
7. Родзевич, Н.Н. Геоэкология и природопользование: учеб.для студ.вузов обуч.по спец. 032500 География/ Н.Н.Родзевич. - М.: Дрофа, 2003. - 256 с. - (Высшее образование). - Библиогр.:с.255-256. - ISBN 5-7107-7153-8: 81.29 р. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
8. Петров, К. М. Геоэкология: учеб. пособие для студентов вузов/ К. М. Петров; С.-Петерб. гос. ун-т. - СПб.: Изд-во С.-Петерб. гос. ун-та, 2004. - 273 с. - Библиогр.: с.269. - ISBN 5-288-03439-7: 121.00, 121.00, 140.94, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: НА(2)
9. Карлович, И.А. Геоэкология: учебник для высшей школы/ И. А. Карлович. - М.: Акад. Проект; М.: Альма-Матер, 2005. - 511 с.: ил.. - (Gaudeamus). - Библиогр.: с.503-508. - ISBN 5-8991-0480-6. - ISBN 5-902766-04-4: 156.00, р. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
10. Егоренков, Л. И. Геоэкология: учеб. пособие для студентов вузов/ Л. И. Егоренков, Б. И. Кочуров. - М.: Финансы и статистика, 2005. - 317 с.: ил. - Библиогр.: с. 315-317 (33 назв.) и в подстроч. примеч.. - ISBN 5-279-02835-5: 185.13, 185.13, р. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)  
 Голубев, Г. Н. Геоэкология: учеб. для вузов/ Г. Н. Голубев. - 2-е изд., испр. и доп.. - М.: Аспект Пресс, 2006. - 288 с.: рис., схемы, табл.. - Библиогр.: с. 286. - ISBN 5-7567-0400-0: 183.60, 167.00, р. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.n1(1)  
 Розанов, Л. Л. Геоэкология: учеб.-метод. пособие для вузов/ Л. Л. Розанов. - М.: Дрофа, 2010. - 269, [1] с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 266-270 (74 назв.). - ISBN 978-5-358-07863-5: 277.00, 277.00, р. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)  
 Комарова, Н. Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие для вузов/ Н. Г. Комарова. - 4-е изд., перераб. и доп.. - М.: Академия, 2010. - 253, [1] с.: ил., табл.. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 250-252. - ISBN 978-5-7695-5786-6: 401.50, 401.50, р. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)  
 Григорьева, И. Ю. Геоэкология: учеб. пособие для вузов/ И. Ю. Григорьева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 268, [2] с.: рис., табл.. - (Высшее образование - бакалавриат). - Библиогр.: с.262-266 (94 назв.). - ISBN 978-5-16-006314-0: 588.39, 588.39, р. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)  
 Показеев, К. В.Показеев, К. В. Гидрофизика и экология озер/ К. В. Показеев, Н. Н. Филатов. - М.: Физ. фак. МГУ, 2002 - Т. 1: Гидрофизика. - 275, [1] с.: рис., граф.. - Библиогр.: с. 269-275. -

ISBN 5-8279-0027-3: 130.00, 130.00, р.

Меншуткин, В. В. Меншуткин, В. В. Гидрофизика и экология озер/ В. В. Меншуткин, К. В. Показеев, Н. Н. Филатов. - М.: Физ. фак. МГУ, 2002 -Т. 2: Экология. - 2004. - 277 с.: рис., граф.. - Библиогр.: с. 248-266 (244 назв.). - ISBN 5-8279-0045-1: 130.00, 130.00, р. Имеются экземпляры в отделах: всего /all 2: НА(2)

11. Океанология на старте XXI века/ РАН, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова; отв. ред. А. Л. Верещака Книга М.: Наука, 2008 565, [1]б.: а-рис. Language: Undetermined, База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта – Книги. НА. 551.46(091) О-501
12. Региональная океанология: [учеб. для вузов]/ Ю. П. Доронин Книга Ву: Доронин, Ю. П.. Ленинград: Гидрометеиздат, 1986 302, [1]б.: ил. Language: Russian, База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта - Книги
13. Геоэкология: Progr. дисциплин федерального компонента по спец.013600-Геоэкология/ Учеб.-метод.объед.ун-тов. - М., 2000. - 141 с. - Библиогр.в конце разделов. - 12.00= р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1)

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математические основы оценки состояния окружающей среды» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));

– открытые интернет-источники:

- <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
- <http://minprirody.gov39.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Калининградской области.

#### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

##### **Алгоритм деятельности преподавателя и студентов**

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке учебных и учебно-научных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность задач; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает уже известные пути решения выбранного круга задач, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> поиск архивов данных в сети Интернет	Наблюдает за деятельностью студента, руководит его ис-	Собирает и систематизирует информацию по теме

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
нет, наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	следовательской деятельностью	
<b>Анализ информации</b> , формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы</b> , подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов</b> , обсуждение и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

**Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.**

В ходе лекционных занятий студентам рекомендуется вести конспектирование учебного материала. При домашней прочтении конспекта желательно обращать внимание на основные формулировки, структурно-функциональные связи между объектами или процессами, основные выводы и их прикладные аспекты. Пояснения на неясные для студента вопросы можно получить у преподавателя на следующей лекции.

**Методические рекомендации к семинарским занятиям.**

На семинарских занятиях вне зависимости от темы занятия выполняется обсуждение заявленного круга задач, отмечаются достижения и недостатки сообщения, совершенствуются формулировки выводов.

Семинарские занятия по основным темам дисциплины «Математические основы оценки состояния окружающей среды», направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, программа «Общий профиль» проводятся в традиционной форме. Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами индивидуально или в составе малой группы (2-3 человека).

При подготовке презентации доклада необходимо ориентироваться на планируемое время доклада (из расчета 1 слайд ~ 1 мин), не перегружать содержание мелкими деталями и текстом. Каждый слайд должен иметь заголовок. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе.

Желательно, чтобы каждый слайд содержал только одну смысловую единицу.

**Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

При выполнении практических работ по обеим темам можно воспользоваться учебно-вспомогательными материалами из учебного пособия «Математические методы в географии», в котором сдержатся подробные описания близких по смыслу задач и примеры соответствующих практических работ.

Гриценко В.А., Е.К. Артищева, А.Н. Михеенко, А.В. Килесо Математические методы в географии. Учебное пособие для географов (руск., англ.): новая серия, том 1. (DVD версия) / Под ред. проф. В.А. Гриценко / Калининград. Из-во БФУ им. И.Канта, 2014. 296с. ISBN 978-5-9971-0329-3

В данном пособии подробно обсуждаются процедуры чтения внешних файлов с массивами экспериментальных данных, процедуры интерполяции и аппроксимации натуральных данных, расчета градиентов и интегральных оценок, а также выполнение гармонического анализа временных рядов. В пособии изложены методики построения простых моделей природных процессов на основе массивов натуральных данных.

### Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); выполнение практической работы.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является знакомство с природной системой Мирового океана и основными факторами, определяющими его изменчивость, а также приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине могут осуществляться на всех этапах реализации учебного процесса.

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математические основы оценки состояния окружающей среды» предполагается;

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью программ MS Word и MS Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.пф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Математические основы оценки состояния окружающей среды» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Для выполнения практических работ можно воспользоваться пакетами MathCad фирмы MatSoft или свободный софт SMathStudio.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института  
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование: «Методы геоэкологических исследований»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Программа (Профиль) «Общий профиль»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2021

## Лист согласования

**Составитель:** доцент кафедры географии океана, к.г.н., Белов Николай Сергеевич; доцент кафедры географии океана, к.г.н., Ульянова Марина Олеговна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	10
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	12
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	15
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	17
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	17
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	18
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	19
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	20

## 1. Пояснительная записка.

### 1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Методы геоэкологических исследований».

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью освоения дисциплины «Методы геоэкологических исследований» является формирование у студентов знаний по истории развития геоэкологических исследований и использованию достижений науки и техники на различных этапах технического прогресса, ознакомление с современными приборами, принципами их работы и методами их использования, ознакомление с практикуемыми методами постановки комплексных натуральных исследований, что должно способствовать формированию профессиональной готовности специалиста к участию в экспедиционных исследованиях и извлечению полезной информации из экспериментальных данных.

#### Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний об организации научных исследований и сфере использования методов геоэкологических исследований;
- формирование практических умений применения методов изучения строения и функционирования геосистем различного генезиса;
- формирование навыков комплексных геоэкологических исследований аквальных и природно-хозяйственных геосистем.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы поиска, отбора и обобщения информации, методы системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты для решения поставленной задачи УК-1.3. Использует системный подход для решения поставленных про-	<b>Имеет представление</b> о средствах и методах геоэкологических исследований; работе с экспериментальными данными; типичных задачах геоэкологии и используемых для их решения приборах. <b>Знает</b> методы лабораторной метрологической подготовки измерительных устройств; методы обработки и интерпретации экспериментальных данных; методы комплексных географических исследований для обработки, анализа и синтеза географической информации. <b>Умеет</b> поставить типичную задачу для натурального исследования. <b>Владеет</b> основными приемами хранения и обработки аналитических данных.

		фессиональных задач	
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.1. Применяет методы геоэкологических исследований для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-3.2. Использует стандартные измерительно-аналитические приборы и оборудование для оценки состояния компонентов окружающей среды</p> <p>ОПК-3.3. Применяет методы геодезических измерений при проведении работ экологической направленности</p> <p>ОПК-3.4. Применяет методы пространственных исследований при проведении работ экологической направленности</p>	

### 1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Методы геоэкологических исследований» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.06.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 4-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-1	Информационно-коммуникационные технологии в экологии и природопользовании	Методы геоэкологических исследований	Проектирование и проведение научных исследований
ОПК-3	Геодезия и простран-	Методы геоэкологиче-	Учебная практика

	ственные исследования	ских исследований	(научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)) Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика
--	-----------------------	-------------------	---

**1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины «Методы геоэкологических исследований» составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

**Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>58,25</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>54</b>
в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	36
Лабораторные работы	–
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
<b>Промежуточная аттестация (ИКР)</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	49,75
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)</b>	<b>Зачет</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Природные и природно-антропогенные морские системы как объект исследований.	6,75	3	–	–	–	–	–	–	3,75
Основные понятия и методологические основы морских геоэкологических исследований. Методологические основы морских геоэкологических исследований.	6,25	3	–	–	0,25	–	–	–	3
Организация и проведение морских экспедиционных работ.	8,25	3	2	–	0,25	–	–	–	3
Геохимические и гидрохимические исследования.	11,25	3	4	–	0,25	–	–	–	4
Гидрометеорологические исследования.	11,25	3	4	–	0,25	–	–	–	4
Гидробиологические исследования.	10	3	2	–	1	–	–	–	4
Организация и проведение экспедиционных работ.	8	–	3	–	1	–	–	–	4
Изучение эволюции природно-территориальных комплексов.	8	–	3	–	1	–	–	–	4
Методы прикладных комплексных физико-географических исследований.	7	–	3	–	–	–	–	–	4
Визуализация полевого этапа исследований.	8	–	4	–	–	–	–	–	4
Выбор программного обеспечения.	8	–	4	–	–	–	–	–	4
Обработка и анализ данных.	8	–	4	–	–	–	–	–	4
Формирование отчета.	7	–	3	–	–	–	–	–	4
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 часов/3 ЗЕ</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>0,25</b>	<b>–</b>	<b>49,75</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет с оценкой</b>								

**Содержание дисциплины**

1. Природные и природно-антропогенные морские системы как объект исследований.

Сходства и различия естественных экологических систем и природных объектов, измененных в результате хозяйственной и иной деятельности, и/или созданных человеком. Примеры различных морских систем в Мировом океане, шельфовых морях России, Балтийского моря.

2. Основные понятия и методологические основы морских геоэкологических исследований.  
Методологические основы морских геоэкологических исследований.

Государственные стандарты и иные нормативные документы в области морских геоэкологических исследований. Лицензирование отдельных видов деятельности в области морских геоэкологических исследований.

3. Организация и проведение морских экспедиционных работ.

Этапы морских геоэкологических исследований. Задачи инвентаризационного, оценочного, прогнозного и конструктивно-оптимизационного этапов геоэкологических исследований. Организационные периоды исследований. Подготовительный период. Постановка задания, источники данных, формы регистрации наблюдений. Полевой период. Особенности морских экспедиций, отбора образцов, выполнения измерений, выборки данных. Камеральный период. Требования к обработке и систематизации материалов, выполнению расчетно-аналитических работ, оформлению иллюстративно-картографических материалов. Структура научного отчета.

4. Геохимические и гидрохимические исследования.

Типы донных осадков. Особенности химического состава донных осадков. Сорбционная способность. Загрязнение нефтепродуктами. Загрязнение тяжелыми металлами.

Особенности химического состава морской воды. Группа главных ионов. Группа растворенных газов. Щелочность. Биогенные вещества. Органическое вещество. Микроэлементы. Радиоактивность морских вод.

5. Гидрометеорологические исследования.

Система сбора гидрометеорологической информации - состояние наземной и аэрологической сети станций, спутниковые и радарные наблюдения, морские платформы и т.д. Качество гидрометеорологической информации.

6. Гидробиологические исследования.

Определение видового состава, численности и биомассы фитопланктона. Определение видового состава, численности и биомассы зоопланктона. Определение видового состава, численности и биомассы макрзообентоса. Изучение питания рыб планктофагов и бентофагов. Определение сапробности и трофности водоемов.

7. Организация и проведение экспедиционных работ.

Объект и предмет геоэкологических исследований. Понятие геосистемы как природного, природно-антропогенного, природно-хозяйственного, социально-экономического образования. Методологические принципы и основные направления геоэкологических исследований. Задачи инвентаризационного, оценочного, прогнозного и конструктивно-оптимизационного этапов геоэкологических исследований. Организационные периоды исследований. Подготовительный период. Постановка задания, источники данных, формы регистрации наблюдений. Полевой период. Особенности полевых наблюдений, отбора образцов, выборки данных. Камеральный период. Требования к обработке и систематизации материалов, выполнению расчетно-аналитических работ, оформлению иллюстративно-картографических материалов. Структура научного отчета.

8. Изучение эволюции природно-территориальных комплексов.

Содержание полевых исследований. Задачи рекогносцировки. Правила заложения комплексного физико-географического профиля, основных, картировочных, опорных и специализированных точек наблюдений. Методические приемы описания вертикального строения природно-территориальных комплексов (ПТК) на точках наблюдений. Особенности морфометрических, морфологических исследований рельефа, определения генетических типов отложений. Приемы заложения, описания и индексации почвенных разрезов. Правила заложения и описания площадок в лесных, луговых и болотных фитоценозах. Выявление факторов природно-экологического риска на точках наблюдения. Составление названия ПТК.

9. Методы прикладных комплексных физико-географических исследований.

Методы изучения вертикального и горизонтального строения ландшафтов. Особенности составления ландшафтных карт разных масштабов. Методика полевых крупномасштабных исследований. Подготовительный период. Работа с фондовыми и литературными источниками, топографическими и отраслевыми картами, материалами дистанционных съемок. Приемы составления предварительной карты. Подготовка бланков и полевых дневников.

10. Визуализация полевого этапа исследований.

Система экспедиционных, полустационарных и стационарных научных наблюдений. Экспертно-оценочные и конструктивно-оптимизационные методы, особенности геоэкологического картографирования, районирования, мониторинга окружающей среды, прогнозирования, моделирования, использования ГИС-технологий.

11. Выбор программного обеспечения.

Общие требования к содержанию методики геоэкологической оценки. Особенности выбора организационно-методических схем геоэкологических исследований геосистем локального и регионального уровней. Постановка задания, проблема выбора территориальных единиц оценки, подбора источников информации. Частные и интегральные показатели оценки природной и социально-экономической составляющих окружающей среды. Последовательность оценочных операций. Применение ГИС, их функции и структура. Приемы выявления, оценки и картографирования сложившихся геоэкологических ситуаций.

12. Обработка и анализ данных.

Источники информации. Массивы статистических данных и способы их обработки. Типы отбора и требования к составлению выборок данных. Показатели среднего положения, разнообразия признаков, приемы группировок, меры сходства, способы графического представления выборки. Возможности и проблемы применения методов многомерного статистического анализа. Задачи геоэкологических исследований, решаемые с применением корреляционного, регрессионного, дисперсионного, факторного, кластерного, информационного анализов. Приемы расчета ранговой корреляции

13. Формирование отчета.

Структура отчета о полевом исследовании включает: указание на тему и задачи, характеристика поля (исследуемая среда, информанты - их число, специфические характеристики); методы и условия проведения полевых исследований; полученные выводы (обобщения); замечания по поводу эффективности методов и перспектив развития темы.

Технический отчет. Прогнозирование рисков.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

- Материалы практических занятий;
- Картографические материалы;

- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

##### Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Природные и природно-антропогенные морские системы как объект исследований.	УК-1 ОПК-3	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	аудиторный	Устный опрос
Основные понятия и методологические основы морских геоэкологических исследований. Методологические основы морских геоэкологических исследований.	УК-1 ОПК-3	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	аудиторный	Устный опрос
Организация и проведение морских экспедиционных работ.	УК-1 ОПК-3	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
Геохимические и гидрохимические исследования.	УК-1 ОПК-3	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
Гидрометеорологические исследования.	УК-1 ОПК-3	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	аудиторный рубежный	Представление результатов практической

		ОПК-3.1. ОПК-3.2.		работы Публичная за- щита
Гидробиологические исследо- вания.	УК-1 ОПК-3	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	аудиторный	Представление результатов практической работы
Организация и проведение экспедиционных работ.	УК-1 ОПК-3	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3. ОПК-3.4.	аудиторный	Представление результатов практической работы
Изучение эволюции природно- территориальных комплексов.	УК-1 ОПК-3	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3. ОПК-3.4.	аудиторный	Представление результатов практической работы
Методы прикладных комп- лексных физико- географических исследований.	УК-1 ОПК-3	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3. ОПК-3.4.	аудиторный	Представление результатов практической работы
Визуализация полевого этапа исследований.	УК-1 ОПК-3	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3. ОПК-3.4.	аудиторный	Представление результатов практической работы
Выбор программного обеспе- чения.	УК-1 ОПК-3	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3. ОПК-3.4.	аудиторный	Представление результатов практической работы
Обработка и анализ данных.	УК-1 ОПК-3	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3. ОПК-3.4.	аудиторный	Представление результатов практической работы

Формирование отчета.	УК-1 ОПК-3	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3. ОПК-3.4.	аудиторный	Представление результатов практической работы
----------------------	---------------	---	------------	---

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.**

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение практической работы	Индивидуальная	зачтено/не зачтено	Практические работы выполняется студентами индивидуально по выбранным темам или в группах (не более 3 человек)
		зачтено/не зачтено	Практическая работа выполняется индивидуально

**Практические работы**

**Практическая работа №1**

Организация и проведение морских экспедиционных работ. Студенты должны организовать условную экспедицию в открытое море, прибрежную зону, заливы или реку, в том числе определить: плавсредство, цель, задачи, методы, оборудование, маршрут (по времени), состав научной группы (отряды, должности, приглашенные организации), смету, логистику (доставка оборудования и научной группы), получение разрешений, уведомления. Программу экспедиции с учетом всех вышеуказанных пунктов студенты должны представить в виде презентации. Работа выполняется группами по 3-5 человек.

**Практическая работа №2**

Обработка натуральных гидрохимических данных – концентрации биогенных элементов в различных водоемах – открытое море, Куршский залив, Вислинский залив. Выявление сходств и различий. Результаты оформляются студентами с применением метода построения графиков и карт в виде презентации.

Обработка натуральных гидрохимических данных – построение кривых распределения загрязняющих веществ в донных осадках Балтийского моря, выявление потенциальных источников. Результаты оформляются студентами с применением метода построения графиков и карт в виде презентации.

### **Практическая работа №3**

Обработка гидрометеорологических данных с морской, прибрежной и наземной метеостанции. Каждый студент выбирает параметры для обработки и анализа (скорость и направление ветра, температура воздуха, давление, осадки, уровень моря), сопоставляет данные, полученные на метеостанциях различного базирования. Результаты оформляют с применением метода построения графиков, роз ветров и других материалов в виде презентации.

### **Практическая работа №4**

Определение физических свойств воды и их влияния на жизнь гидробионтов: температура, термоклин, цвет воды, шкала цветности, запах и вкус воды, прозрачность, её значение для гидробионтов. Обработка данных по биомассе и численности зоопланктона. Результаты оформляются студентами с применением метода построения графиков и карт в виде презентации.

### **Практическая работа №5**

Студент должен проанализировать методическую часть научной статьи по тематике геоэкологических и географических исследований, связанных с рациональным природопользованием и охраной окружающей среды. Необходимо указать цели и задачи исследований, объект и предмет исследования, применяемые методы и методические приемы. Результаты оформляются в форме аналитической записки.

### **Практическая работа №6**

Студенты разрабатывают варианты методики комплексной геоэкологической оценки, которая должна учитывать антропогенное воздействие, санитарно-гигиенические условия, состояние здоровья населения, социально-экономическое развитие региона. По каждому направлению студенты выбирают не менее трех показателей, определяют структурно-логическую схему исследования, приемы покомпонентной и комплексной оценки.

### **Практическая работа №7**

На основе разработанной методики (работа №8) студенты выполняют выборку данных, проводят необходимые расчеты, делают выводы о степени благоприятности качества окружающей среды в разрезе территориальных единиц. Результаты оформляют с применением метода построения картограмм и картодиаграмм.

### **Практическая работа №8**

При проведении научного исследования важно установить не только наличие связи между явлениями, но и математически выразить ее. Для этого применяются различные виды стати-

стического анализа. Корреляционный анализ показывает форму и тесноту связи между двумя явлениями, которые выражены математически значениями коэффициента корреляции. При усредненных значениях данных и при небольшом объеме выборки применяют расчет ранговой корреляции. В ходе выполнения задания студенты должны:

1. Рассчитать коэффициент ранговой корреляции для показателей.
2. Сделать выводы о форме и тесноте связи между показателями

### **Практическая работа №9**

В ходе выполнения задания студенты должны:

1. Рассчитать индекс общественного здоровья.
2. Построить диаграмму индекса общественного здоровья на заданный период времени.
3. Сделать выводы о вкладе каждого из рассмотренных факторов в величину индекса общественного здоровья.

### **Практическая работа №10**

В ходе выполнения задания студенты должны:

1. Обосновать выбор показателей, которые характеризуют природно-ресурсный потенциал, и показателей, которые отражают проявление неблагоприятных процессов и условий для ведения сельского хозяйства.
2. Дать комплексную характеристику благоприятности природных условий для ведения сельскохозяйственной деятельности.
3. Выполнить ранжирование сельскохозяйственных предприятий по благоприятности природных условий.

### **Практическая работа №11**

Данная работа является этапом проектного задания, которое студенты выполняют малыми группами в составе 2-3 человек. Каждая группа разрабатывает авторский вариант методики комплексной геоэкологической оценки. Разработанная методика геоэкологической оценки природно-хозяйственных геосистем должна учитывать следующие направления оценки:

1. Уровень антропогенного воздействия в регионе.
2. Санитарно-гигиенические условия и состояние здоровья населения в регионе.
3. Социально-экономическое развитие региона.

По каждому направлению студенты выбирают не менее трех показателей, определяют структурно-логическую схему исследования, методические приемы покомпонентной и комплексной оценки. Разработка методики включает следующую последовательность действий:

- обоснование выбора объекта и предмета исследования;
- составление схемы исследования, в которой отображается содержательная часть показателей, раскрывающих предмет исследования, задачи этапов исследования;
- выбор методов и приемов обработки информации, включая формулы расчетов, принципы построения оценочных шкал;
- приемы визуализации результатов исследования.

#### **4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Методы геоэкологических исследований» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

– на занятиях (демонстрация работ);

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

– по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (практические работы).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Методы геоэкологических исследований» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета с оценкой.

Итоговая оценка выставляется по результатам совокупных форм контроля (аудиторного, рубежного и внеаудиторного). Оценка по результатам зачета с оценкой – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Практическая работа выполняется студентами индивидуально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.	Структура практической работы
1	Зачет с оценкой	Итоговой контроль по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.	Выполнение ВСЕХ практических работ

### Критерии оценивания

#### Критерии и шкала оценивания практических работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; работа выполнена авторами самостоятельно: студентами подобран и проанализирован достаточный объем литературных и картографических материалов, сделаны и обоснованы выводы; работа соответствует всем требованиям оформления;

Оценка **«хорошо»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена в полном объеме и самостоятельно; допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, если практическая работа выполнена с ошибками; собран и проанализирован недостаточный для получения достоверных результатов объем литературных и картографических материалов; отсутствуют выводы к работе; работа небрежно оформлена;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студентам, если задание, поставленное в практической работе, не выполнено; полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов; работа не отвечает требованиям оформления.

**Зачет с оценкой по дисциплине (модулю)** служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Стурман, В. И. Геоэкология: учебное пособие для вузов / В. И. Стурман. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-6476-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147340>
2. Геоэкологическое картографирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ [Б. И. Кочуров [и др.] ; под ред. Б. И. Кочурова; РАН, Ин-т географии. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: Академия, 2012. - 221, [3] с. эл. опт. диск (CD-ROM).  
Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Кантиана(1).

### **Дополнительная литература:**

1. Методы геоэкологических исследований и обработка информации [Электронный ресурс]: учеб.-метод. комплекс/ М-во образования и науки РФ, Балт. федер. ун-т им. И. Канта, Ин-т природопользования, территор. развития и градостроительства; [сост. С. И. Зотов]. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015 on-line, 64 с. - Бессрочная лицензия. - Б.ц.  
Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Кантиана(1)

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Методы геоэкологических исследований» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

–электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.пф/>);
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));

–открытые интернет-источники:

- Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации <http://www.gisa.ru/>;
- GIS-Lab <https://gis-lab.info/>;
- Геодезист.py <https://geodesist.ru/>;
- Learn Arcgis <https://learn-arcgis-ru-learn.gis.hub.arcgis.com/>;
- КБ Панорама <https://gisinfo.ru/>;
- MapBasic <https://mapbasic.ru/>.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
<b>Подготовка:</b> определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
<b>Планирование:</b> – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
<b>Сбор информации:</b> наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
<b>Анализ информации,</b> формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
<b>Оформление работы,</b> подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении презентации	Оформляет конечные результаты
<b>Представление задания</b>	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
<b>Подведение итогов,</b> рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

### Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **Методические рекомендации к выполнению практической работы.**

Темы практических работ формируются в рабочей программе дисциплины. Каждый студент выбирает предметную область самостоятельно, в зависимости от своих научных интересов. Практические работы проходят в два этапа. Первый этап – выполнение под руководством преподавателя по шагам типовой работы. Второй этап. Повторение самостоятельно пройденного алгоритма применительно уже к самостоятельно выбранной теме.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов); выполнение практических работ.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач геоэкологической оценки состояния ландшафтов в целом и отдельных их компонентов, разработки рекомендаций оптимизации их использования.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература, газеты и журналы и т.д.), картографические, интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Методы геоэкологических исследований» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;

- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru), <https://spektr.kantiana.ru/>);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
  - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB/>);
  - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
  - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
  - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
  - Федеральная служба государственной статистики ([http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/));
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
- программное обеспечение Adobe Photoshop, Corel Draw, Gimp;
- программное обеспечение ArcGis, QGIS.

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Методы геоэкологических исследований» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Adobe Photoshop, Corel Draw, ArcGis; открытое программное обеспечение Gimp, QGis.