

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Геоэкология и природопользование Балтийского моря»

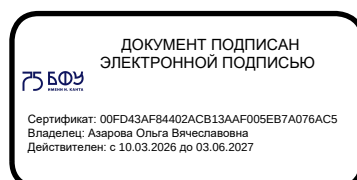
Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы:
«Экологическая безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Калининград
2026



Лист согласования

Составитель: Михневич Галина Сергеевна, к.г.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕД-БИО)» П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Геоэкология и природопользование Балтийского моря**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Геоэкология и природопользование Балтийского моря».

Цель изучения дисциплины: формирование представлений о современной системе природопользования в Балтийском море; усвоение и систематизация основных теоретических аспектов взаимодействия человека со средой своего обитания; осознание необходимости гармоничного взаимодействия с морской средой, разумного научно обоснованного и ответственного воздействия на нее; формирование представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями экологической безопасности и рационального использования морских природных ресурсов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен использовать современные методы оценки качества окружающей среды, обработки и интерпретации экологической информации	ПК-2.1 Осуществляет подбор методов оценки качества окружающей среды	Знает: основные методы оценки состояния морских экосистем Умеет: осуществлять подбор методов оценки качества окружающей среды Владеет: навыком применения методов оценки качества морской среды.
	ПК-2.2 Применяет на практике методы оценки качества окружающей среды	Знать: особенности экосистемы Балтийского моря, его природно-ресурсной базы, условия устойчивого состояния морских экосистем; основные источники техногенного воздействия на среду Балтийского моря; задачи охраны окружающей среды; организационные и правовые средства охраны окружающей среды. Уметь: оценивать антропогенное воздействие на морскую среду с учетом специфики природно-климатических условий; принципы и методы рационального морского природопользования. Владеть: навыком оценки природно-ресурсного потенциала и экологического состояния морской среды; морских и приморских ООПТ.
	ПК-2.3 Интерпретирует экологическую информацию, оценивает качество окружающей среды	Знает: особенности экологических проблем, связанных с различными видами природопользования в Балтийском море. Уметь: анализировать причины возникновения морских экологических кризисов. Владеть: навыком анализа и прогнозирования экологических последствий различных видов производственной деятельности, связанной с морской средой; применения правовых основ природопользования и охраны окружающей среды.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геоэкология и природопользование Балтийского моря» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Особенности экосистемы Балтийского моря.	Основные физические характеристики. Динамика и водные массы. Циркуляционные системы. Свет. Биогенные элементы. Фитопланктон и первичная продукция. Гетеротрофные организмы и микрозоопланктон. Зоопланктон. Бентос. Нектон. Устойчивость экосистемы. Связь между природными процессами и характеристиками, которые необходимо учитывать при оценке устойчивости экосистем внутренних морей. Связи между процессами и характеристиками, определяющими устойчивость параметров морской среды и биоты внутренних морей Устойчивость параметров морской среды. Устойчивость биоты. Ассимиляционная емкость морской среды.
2	Экологические проблемы Балтийского моря	Химическое загрязнение Балтийского моря (загрязнение нефтеуглеводородами, тяжелыми металлами, детергентами, хлорорганическими соединениями).

		Биологическое загрязнение (проблемы перевылова гидробионтов, бактериальное загрязнение, переселение организмов). Физическое загрязнение (загрязнение радионуклидами, тепловое, фрегональное, депекулярное). Эвтрофирование Балтийского моря. Причины явления и его эволюция. Динамика и механизмы сероводородного заражения котловин. Влияние процесса эвтрофирования на биопродуктивность. Климатические изменения в Балтийском регионе. Динамика гидрометеорологических параметров Балтийского моря в 20-начале 21 века. Прогноз климатических изменений в 21 веке. Зависимость процесса эвтрофирования от климатических изменений и загрязнения Балтики. Динамика береговой линии и трансформация берегового природопользования. Размыв берегов, берегозащитные мероприятия.
3	Природные ресурсы Балтийского моря	Биологические ресурсы: оценка биологических ресурсов, морское рыболовство, его тенденции, структура улова. Аквакультура. Морские животные. Морской транспорт: флот, его структура, распределение судов по назначению, численности и тоннажу, морские перевозки, значение морских перевозок в грузообороте стран. Судоходные морские каналы. Энергетические ресурсы: Ветровые станции. Волновые станции. Рекреационные ресурсы: морские курорты. Морской туризм. Навигационный туризм. Минеральные ресурсы Твердые полезные ископаемые: коренные месторождения дня, прибрежно-морские россыпи, классификация россыпей, их география. Конкреционное сырье: ЖМК. Ресурсы нефти и газа: Общая характеристика нефтегазоносности Балтийского моря. География месторождений. Запасы.
4	Особенности балтийского морского и прибрежно-морского природопользования	Основные принципы устойчивого природопользования и развития. Стратегия глобального устойчивого развития. Стратегии устойчивого развития в отдельных зарубежных странах. Российская стратегия устойчивого природопользования и развития. Устойчивость прибрежных природных систем. Методика оценки устойчивости природных и природно-антропогенных систем. Индикаторы устойчивого развития и международный опыт их разработки. Системы индикаторов устойчивого развития в РФ. Индикаторы качества регионального развития. Критерии и индикаторы устойчивости прибрежных геосистем.
5	Экологическая безопасность в морском природопользовании.	Элементы системы безопасности. Комплексная экологическая оценка акватории (составление и ведение

		кадастра прибрежно-морских и океанических ресурсов, определение видов и структуры антропогенной нагрузки, составление и ведение кадастра загрязненных площадей, составление кадастра площадей и объектов, оказывающих воздействие на прибрежно-морскую среду). Экологический мониторинг (нормирование воздействия на окружающую среду, контроль источников загрязнения, контроль качества компонентов морской среды). Управленческие решения (формирование экологической политики, предупреждение экологической опасности, минимизация воздействий на окружающую среду, совершенствование природоохранного законодательства). Особо охраняемые природные территории. Перспективы расширения сети ООПТ на Балтике.
6	Правовое регламентирование хозяйственной деятельности в прибрежно-морских регионах и в морских акваториях. Природоохранная деятельность.	Конвенция ООН по морскому праву. Понятия внутренних вод, территориальных вод, прилежащей зоны, исключительной экономической зоны, континентального шельфа прибрежного государства, открытого моря, международных проливов. Государства архипелаги. Международный район морского дна. Урегулирование споров. Международные законодательные акты по охране природы Мирового океана. Законодательные акты РФ: ФЗ РФ "О континентальном шельфе РФ"; "О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне РФ"; "Об исключительной экономической зоне РФ"; "О недрах"; "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов"; "Об особо охраняемых природных территориях"; "Об экологической экспертизе"; <u>"Водный кодекс РФ"</u>; Постановление Правительства РФ «Об утверждении Положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах»; Постановление Правительства РФ «Об утверждении Правил установления на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов» и др. Контроль за уровнем загрязнения морей.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Особенности экосистемы Балтийского моря.

Тема 2. Геоэкологические проблемы Балтийского моря

Тема 3. Природные ресурсы Балтийского моря

Тема 4. Особенности балтийского морского и прибрежно-морского природопользования

Тема 5. Экологическая безопасность в морском природопользовании.

Тема 6. Правовое регламентирование хозяйственной деятельности в прибрежно-морских регионах и в морских акваториях. Природоохранная деятельность в Балтийском море.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

К теме 2 Геоэкологические проблемы Балтийского моря

Практическая работа № 1. Нефтяное загрязнение Балтийского моря

Практическая работа №2. Тяжелые металлы в водах Балтики

Практическая работа №3. Хлорированные углеводороды в Балтийском море

Практическая работа №4. Эвтрофикация морских бассейнов. Сероводородное загрязнение.

К теме 5. Экологическая безопасность в морском природопользовании.

Практическая работа №5. Разнообразие природы морских ООПТ Балтики

Практическая работа №6. Перспективы создания морских/приморских ООПТ в Балтийском море

К теме 4. Особенности балтийского морского и прибрежно-морского природопользования

Практическая работа 7. Индикаторы состояния и развития прибрежной зоны. Опыт прибрежных регионов и индикаторы устойчивого развития для КУПЗ в Юго-Восточной Балтике

Практическая работа № 8. Разработка сценария устойчивого развития прибрежной зоны

Практические работы №9 Построение матрицы взаимодействия природопользователей прибрежно-морской зоны»

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: «Правовое регламентирование хозяйственной деятельности в прибрежно-морских регионах и в морских акваториях» ("Водный кодекс РФ"; Постановление Правительства РФ «Об утверждении Положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах»; Постановление Правительства РФ «Об утверждении Правил установления на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов»), «Экологическая безопасность в морском природопользовании» (формирование экологической политики, предупреждение экологической опасности, минимизация воздействий на окружающую среду, совершенствование природоохранного законодательства), «Особенности морского и прибрежно-морского природопользования» (Стратегия глобального устойчивого развития. Стратегии устойчивого развития в отдельных зарубежных странах. Российская стратегия устойчивого природопользования и развития).

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку сообщений и презентаций для круглого стола, написание реферата.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Особенности экосистемы Балтийского моря.	ПК-2	- выступление на семинаре;
Тема 2. Геоэкологические проблемы Балтийского моря	ПК-2	- выполнение практических работ
Тема 3. Природные ресурсы Балтийского моря	ПК-2	- выступление на семинаре;
Тема 4. Особенности балтийского морского и прибрежно-морского природопользования	ПК-2	- выступление на семинаре; - выполнение практических работ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компе-	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 5. Экологическая безопасность в морском природопользовании.	ПК-2	- выступление на семинаре; - выполнение практических работ
Тема 6. Правовое регулирование хозяйственной деятельности в прибрежно-морских регионах и в морских акваториях. Природоохранная деятельность в Балтийском море.	ПК-2	- выступление на семинаре; - подготовка реферата

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

Практическая работа № 1. Нефтяное загрязнение Балтийского моря

План занятия:

- Актуализация знаний по теме «Геоэкологические проблемы Балтийского моря».
- Ознакомление с основными источниками загрязнения Балтийского моря НУ, факторами распространения ЗВ, современной ситуацией.
- Ознакомление с условиями задания, материалами, способами выполнения.
- Выполнение задания.

Задание:

Составить схему «Загрязнение Балтийского моря нефтепродуктами». На бланковой карте Балтийского моря отметить основные источники загрязнения НУ:

1. реки Прибалтики и Восточной Европы, приносящие со стоком НУ с континента
2. основные порты, участвующие в перевалке нефти;
3. нефтехимические, нефтеперерабатывающие центры
4. магистрали нефтеперевозок,
5. места аварий судов;
6. нефтегазоносность дна Балтики и участки нефтедобычи.

На бланковой карте Балтийского моря отметить также основные факторы распространения нефти: гидрологический фактор – поверхностные течения.

Указания к выполнению работы. Начиная с 70-х годов определение нефтяных углеводородов в водах Балтики выполняется более чувствительными методами инфракрасной спектрофотометрии, чем ранее применяемые (весовой, люминесцентный), но также неселективными к нефтепродуктам (предел обнаружения НУ - 0,05 мг/л). Применение высокочувствительного, но недостаточно селективного по отношению к нефтепродуктам метода жидкостной хроматографии свидетельствуют о том, что уровень содержания нефтяных углеводородов значительно меньше 0,05 мг/л (средняя концентрация по 40 пробам - 9 мкг/л). Полученные значения характеризовали сумму нефтяного и естественного загрязнения НУ. Таким образом, применяемые в настоящее время методы определения НУ в водах Балтики примерно соответствуют величине ПДК (5 мкг/л).

До введения Хельсинской конвенции Карлсберг (1973) оценивал загрязнение вод Балтики нефтепродуктами в 80-200 тыс. т/год. После введения в действие Конвенции поступление нефтяных углеводородов в воды Балтики сократилось и составляет в воде 37,5-75 тыс. т/год и в пленке 100-120 тыс. т. По Зарецкасу (1991) ежегодное поступление принесенных углеводородов в Балтийское море оценивается в 155,5 тыс. т, из которых 54% приходится на автохтонную (выделяемую из донных осадков), 4,2% - аллохтонную (принесенную реками и дождями), и 41,8% (65 тыс. т/год) - техногенную составляющие. Эти расчеты основываются на анализе концентрации углеводородов в атмосферных осадках и во всех миграционных формах.

В настоящее время большинство исследователей считают, что загрязнение Балтики нефтяными углеводородами менее опасно по сравнению с другими загрязнителями и находится в пределах ПДК.

Из анализа среднегодовой пленочной загрязненности вод Балтики нефтепродуктами следует, что наибольшая загрязненность наблюдается в Финском заливе, несколько ниже в Рижском и еще ниже - в собственно Балтийском море. В течение всего периода (1976-1988) наблюдается устойчивое понижение пленочной загрязненности, более быстрое в Рижском и Финском заливах и более медленное в открытой части Балтики.

Пятна нефтепродуктов интенсивностью до 3-5 баллов наблюдаются в море вблизи крупных портов и на судовых трассах. В отдельных случаях пятна достигали значительных размеров и вес нефтепродуктов в них достигал несколько тонн. В результате аварии танкера «Глобе Асими», которая произошла в 1981 году вблизи Клайпеды, в море вылилось около 26,5 тысяч тонн нефтепродуктов. Это вызвало загрязнение не только отдельных районов, но и отразилось на состоянии всего моря в целом.

Обычно отмечается, что большие аварийные разливы нефтепродуктов являются губительными для флоры и фауны моря. В то же время хорошо известно, что малые концентрации нефти в поверхностном слое моря обычно оказывают стимулирующее действие на фито- и зоопланктон.

Значительное количество нефтяных углеводородов находится в морской воде во взвешенном состоянии в подповерхностном слое (20-30 см) и поступает в основном от промывки танкеров и баков для горючего. Попаданием взвешенной нефти в пробы объясняют, например, необычно высокие значения, полученные в некоторых исследованиях нефтяного загрязнения. Известна способность некоторых представителей зоопланктона и зообентоса накапливать нефтяные углеводороды. При этом ряд исследователей предлагает использовать в качестве индикаторов степени загрязнения балтийских вод голубую мидию, а в морских грунтах — моллюск Макома балтика.

С речным стоком привносится значительное количество НУ. Крупные реки, впадающие в бассейн Балтийского моря, как правило, отмечаются на контурной карте. Необходимо выделить их цветом и подписать названия. Основные порты, участвующие в перевалке нефти, а также объемы нефти показаны на рис. 3.1. При выполнении работы сгруппировать нефтетерминалы по объему перерабатываемой нефти. Названия портов подписать.

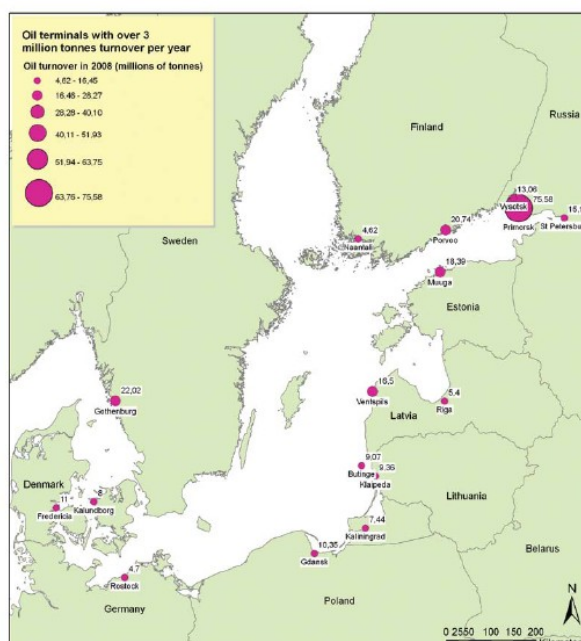


Рис. 3.1. Основные нефтяные терминалы вдоль побережья Балтийского моря (HELCOM MARIS)

Расположение нефтехимических, нефтеперерабатывающих центров показано на экономико-географической карте Северной Европы (Атлас учителя, 1984). Магистральные основных морских путей, в т.ч. и нефтеперевозок изображены на рис. 3.2.

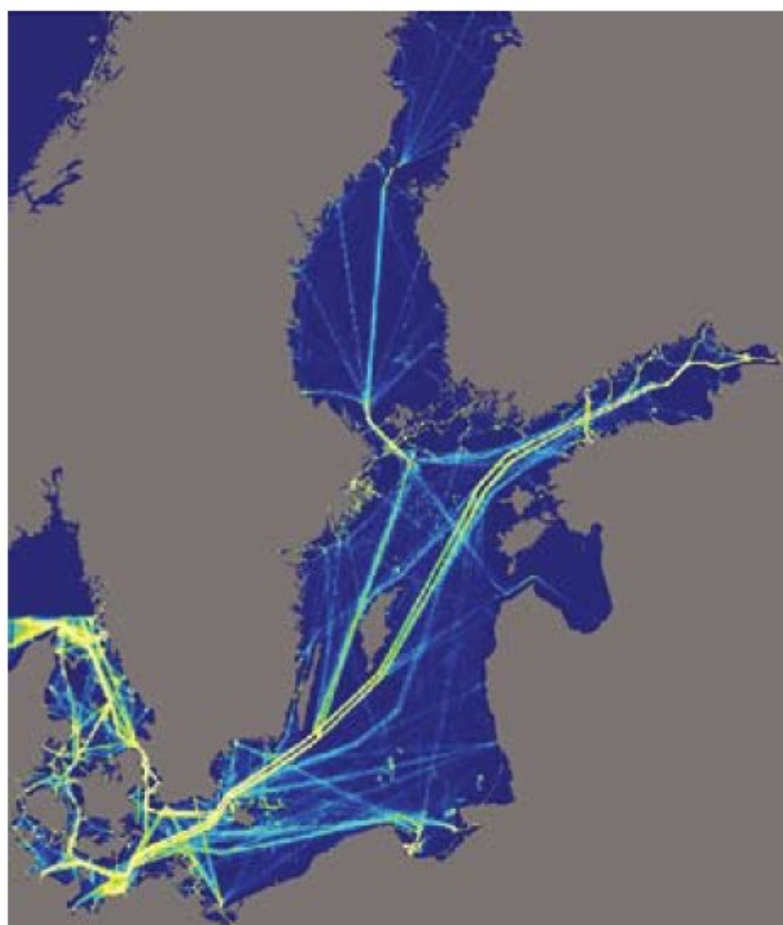


Рис. 3.2. Морские пути в Балтике (схема составлена по наблюдениям за 1 неделю 2008 года). данные рассчитаны по сетке, показаны крупные пути (HELCOM AIS)

Аварийность морского транспорта в Балтике и ее последствия показаны на рисунках 3.3.-3.9 и таблице. Нефтегазоносность дна Балтики связана с ее южными акваториями, тектонически приуроченными к Балтийской синеклизе. Участки нефтедобычи показаны на рис. 3.10. Схему поверхностных течений Балтики можно заимствовать из книги Добровольского А.Д., Залогина Б.С. Моря СССР. М.: Изд-во МГУ, 1982.

Задание рассчитано на 2 часа.

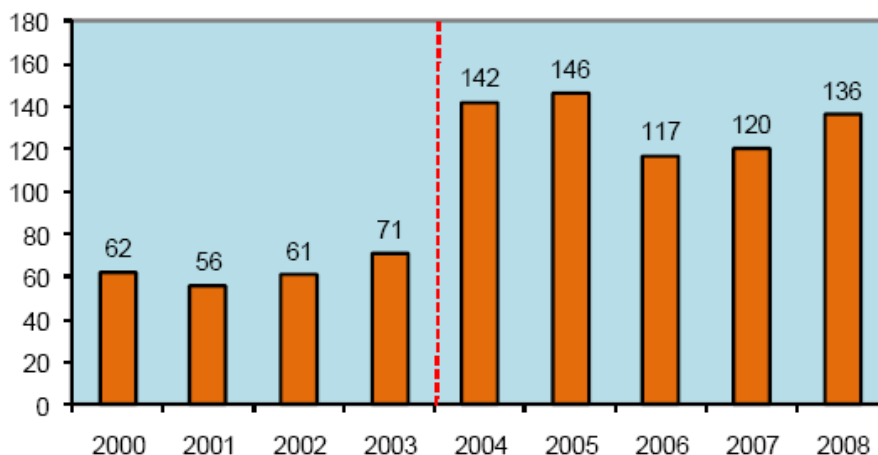


Рис. 3.3. Число аварий судов в Балтике в 2000-2008 гг.

Таблица - Главные выбросы нефти в Балтийском море в результате аварий судов

Год и корабль	Нефть (т)	Место инцидента
1969 Palva	200	Utö, Финляндия
1969 London Harmony	150-200	The Sound, Швеция
1969 Benedicte	2700	Trelleborg, Швеция
1969 Raphael	250	Emäsalo, Финляндия
1970 Esso Nordica	600	Pellinki, Финляндия
1970 Pensa	500	Hailuoto, Финляндия
1970 Otello	200-300	Vaxholm, Швеция
1970 Irini	800-1000	Nynäshamn, Швеция
1972 Aegis Star	200	Gotland, Швеция
1973 Tärnsjö	200	The Sound, Швеция
1973 Jawachta	1500-2000	Trelleborg, Швеция
1973 Tärnsjö Grudziadas	300	The Sound, Дания
1977 Aarhus Port	200	Aarhus, Дания
1977 Tsesis	1000	Nynäshamn, Швеция
1977 Tärnsjö	120	Södertälje, Швеция
1979 Aarhus Port	150	Aarhus, Дания
1979 Thuntank III	200	Hatterrev (Great Belt), Дания
1979 Antonio Gramsci	5500	Ventspils, Латвия
1979 Therese	170	Great Belt, Дания
1979 Yanxilas	200	Great Belt, Дания
1979 Tine	200	Great Belt, Дания
1980 Furenas	250	The Sound, Швеция
1980 Eva Oden	200	Gothenburg, Швеция
1980 Furenäs / Karnen	200	The Sound, Дания
1980 Lloyd Bage	130	Helsinki, Финляндия
1981 Jose Marti	1000	Dalarö, Швеция
1981 Sefir	375	Öland, Швеция
1981 Globe Asimi	16000	Klaipeda, Литва
1982 Sivona	800	The Sound, Швеция
1984 Eira	200	Vaasa, Финляндия
1984 Ibn Roch	300	Norden Great Belt, Дания

1985 Sotka	350	Aland Sea, Швеция
1986 Thuntank V	150-200	Gävle, Швеция
1986 Jan	320	Aalborg Bight, Дания
1987 Antonio Gramsci	580	Porvoo, Финляндия
1987 Okba Bnou Naifa	120	Malmö, Швеция
1987 Tolmiros	250	Swedish west coast
1990 Volgoneft	1000	Karlskrona, Швеция
1995 Hual Trooper	180	The Sound, Швеция

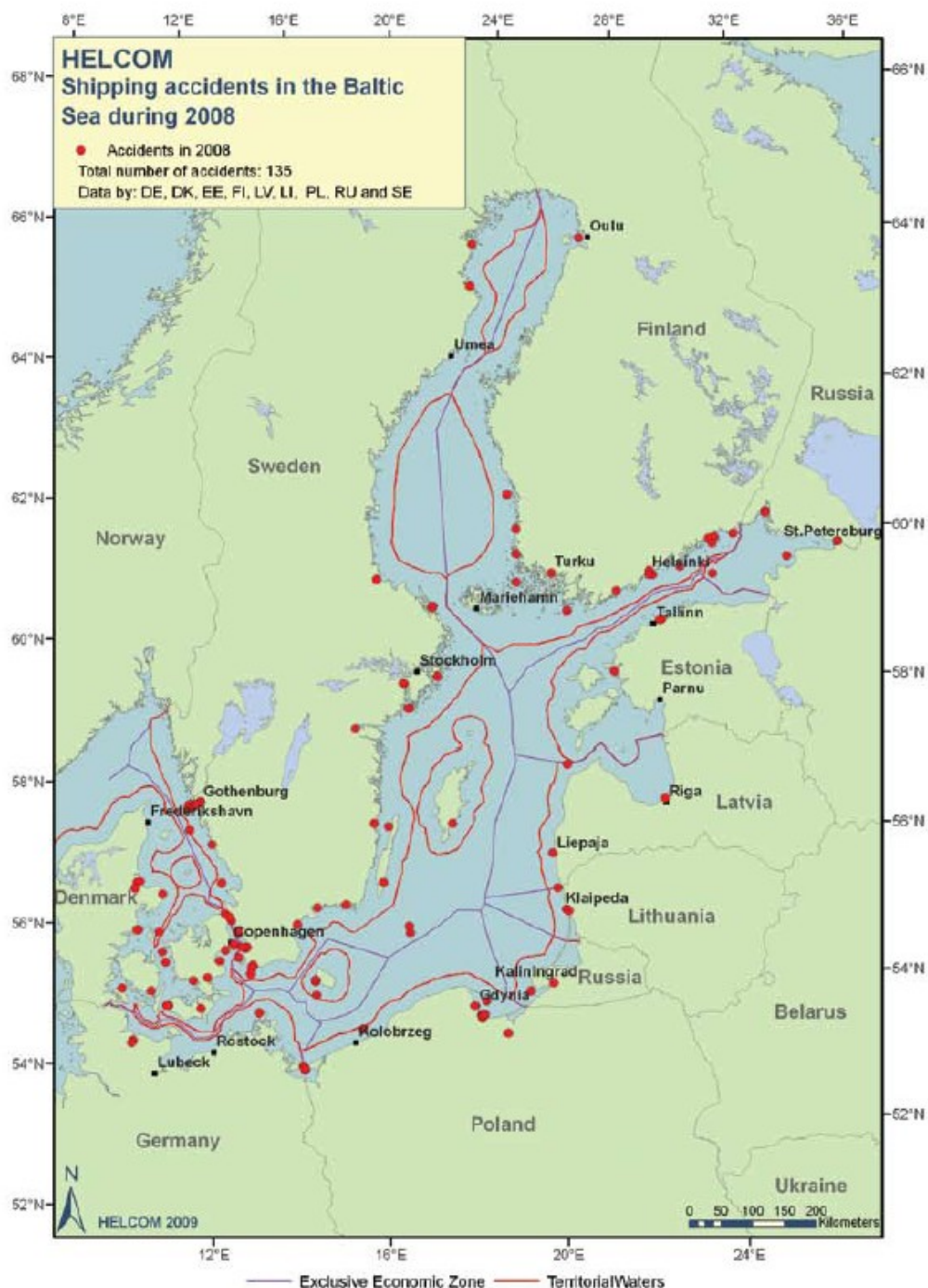


Рис. 3.4. Пространственное распределение аварий судов в Балтике в 2008 году

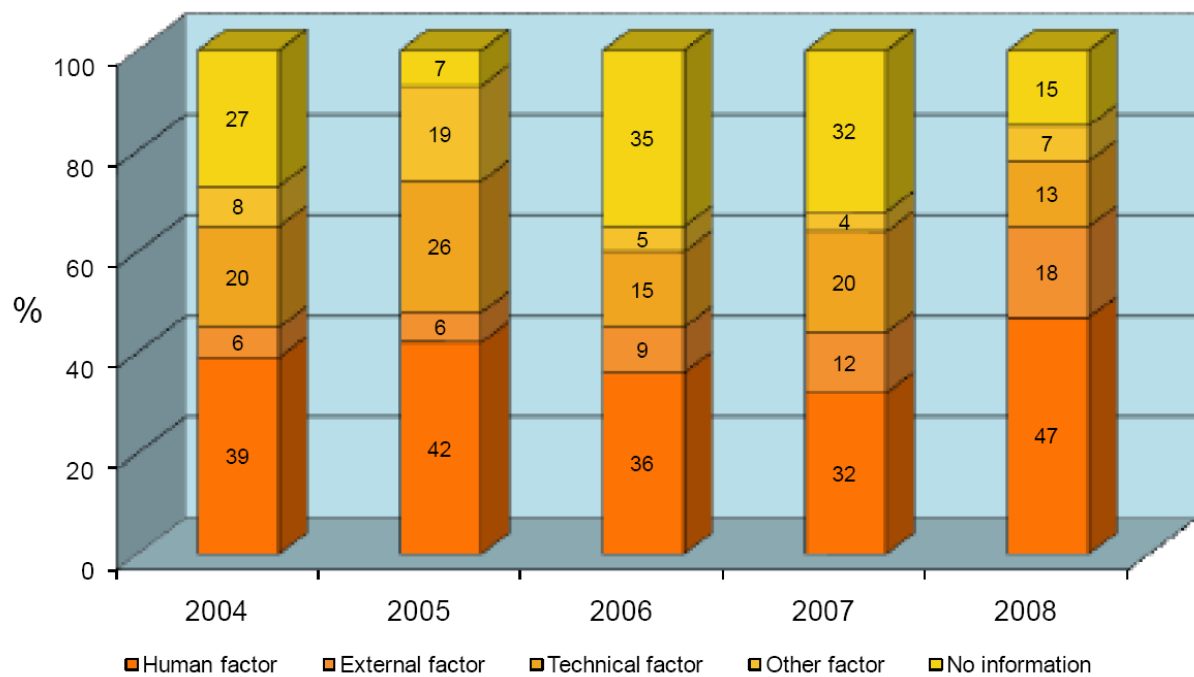


Рис. 3.5. Причины аварий судов (%) в Балтике в 2004-2008 гг

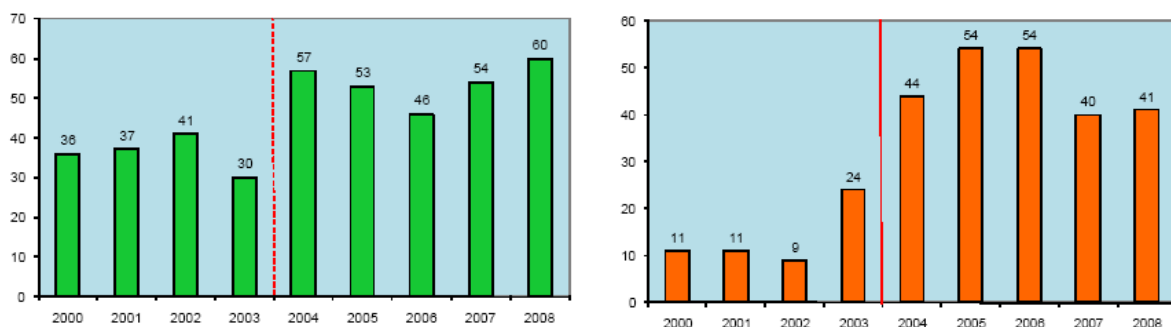


Рис. 3.6. Число посадок на мель (зеленая диаграмма) и столкновений (красная диаграмма) в Балтике в 2000-2008 гг.

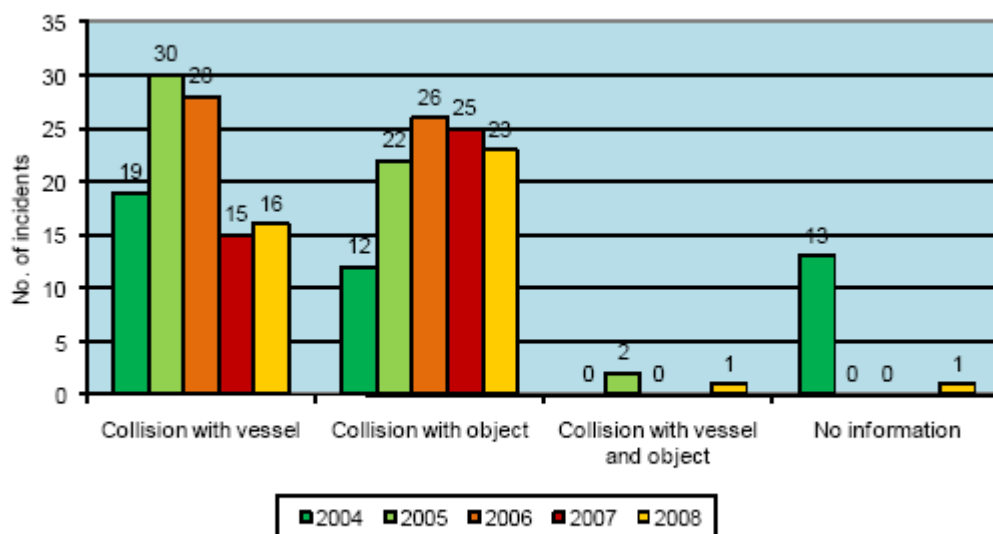
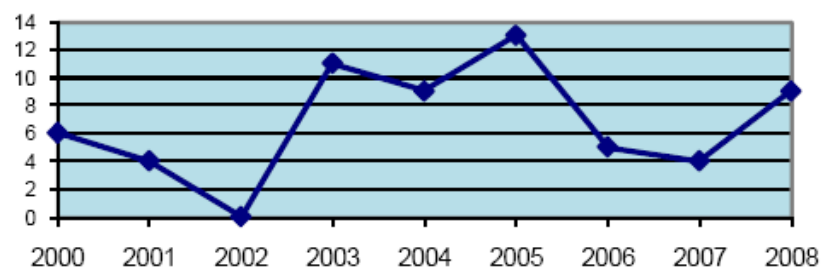


Рис. 3.7. Типы столкновений судов в Балтике в 2004-2008 гг.



Recent major pollution accidents in the Baltic Sea:

- 1990 'Volgoneft', 700-800 tonnes of waste oil; nearly all oil recovered at sea
- 2001 'Baltic Carrier', 2,700 tonnes of oil; around 50% of oil recovered at sea
- 2003 'Fu Shan Hai', 1,200 tonnes of fuel oil; around 1,100 tonnes of oil recovered at sea

Рис. 3.8. Число аварий судов с произошедшим загрязнением в 2000-2008 гг.

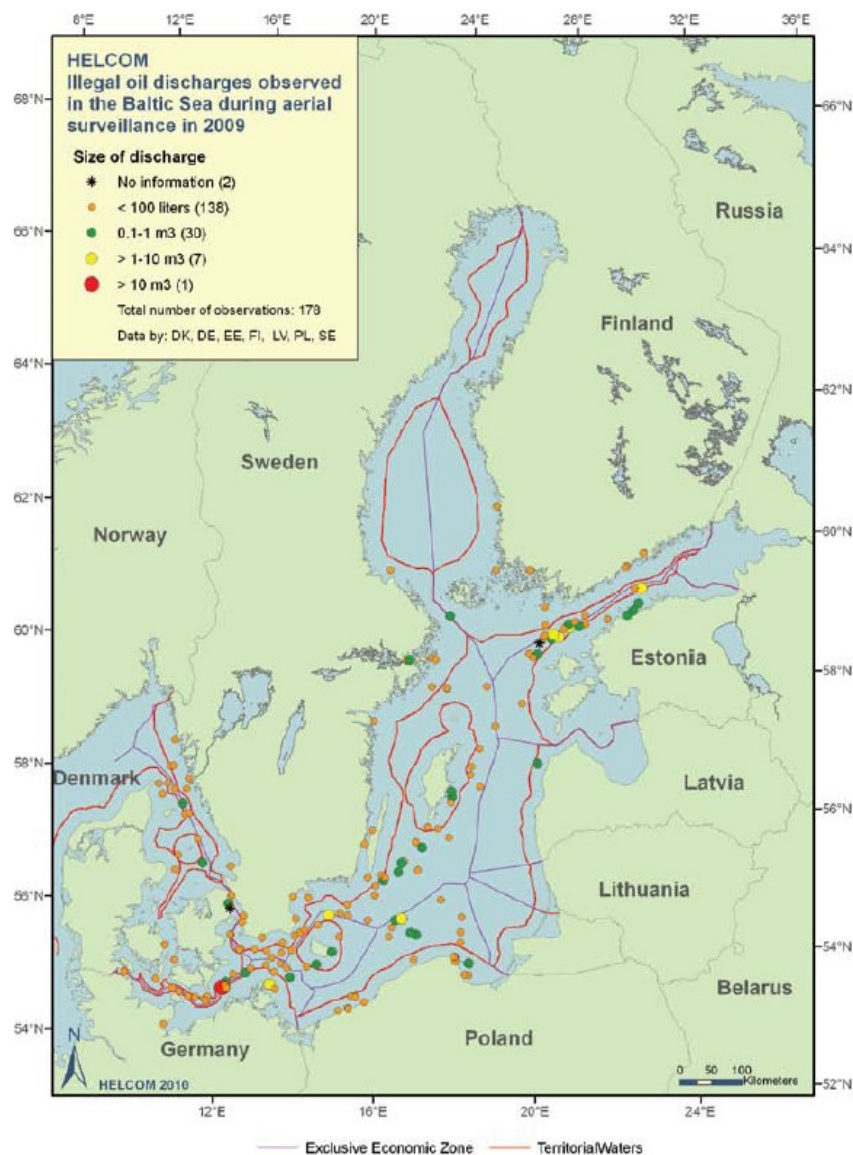


Рис. 3.9. Пространственное распределение незаконных сбросов нефти, наблюдаемых при помощи аэронаблюдений, 2009

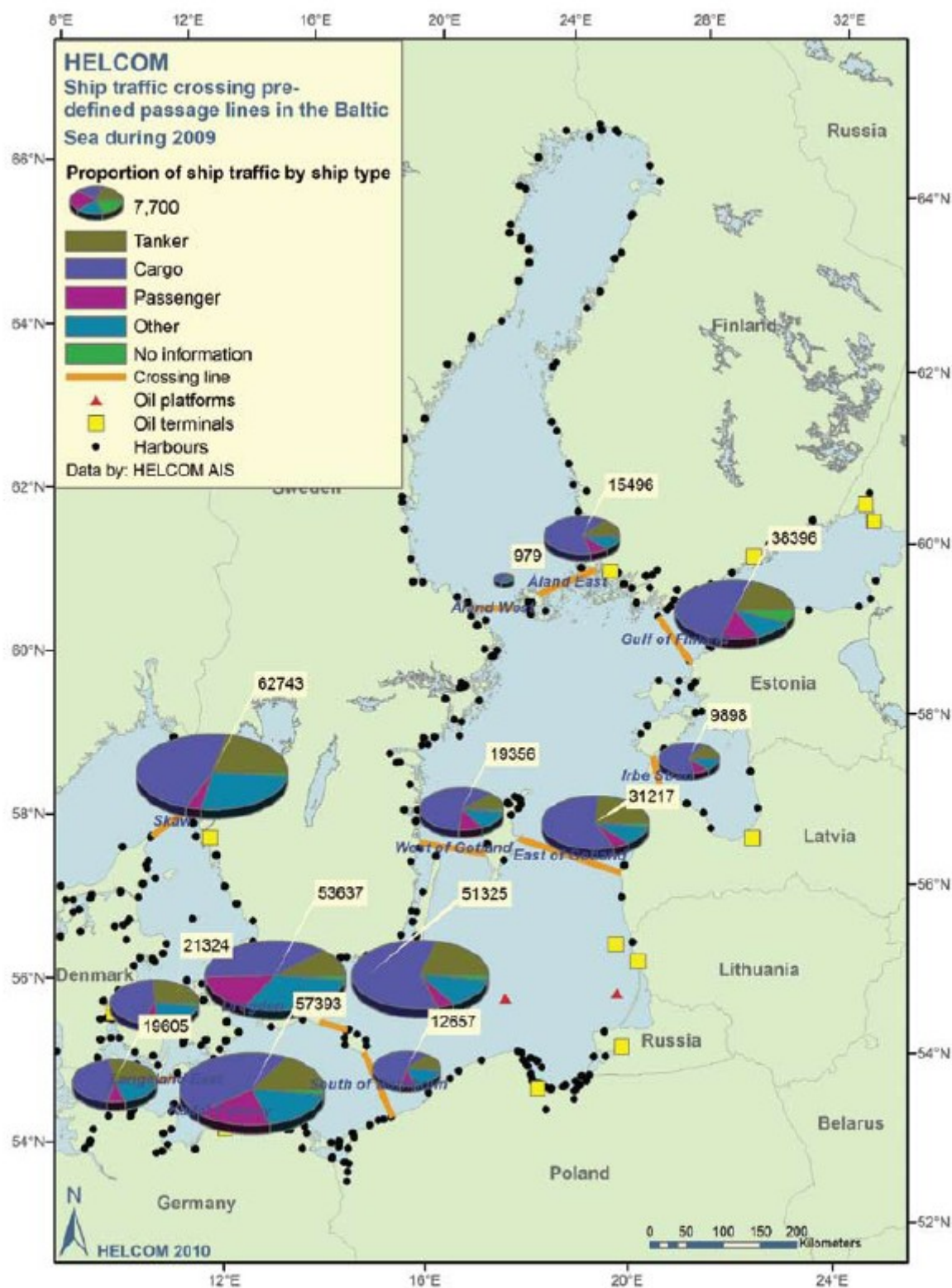


Рис. 3.10. Число судов, пересекающих линии, предписанные AIS в Балтийском море. Показана структура транспортного потока по типам судов (HELCOM AIS).

Практическая работа №2. Тяжелые металлы в водах Балтики

План занятия:

1. Актуализация знаний по теме «Геоэкологические проблемы Балтийского моря»
2. Ознакомление с основными источниками загрязнения Балтийского моря ТМ, факторами распространения ЗВ, современной ситуацией.
3. Ознакомление с условиями задания, материалами, способами выполнения.
4. Выполнение задания.

Задание. Используя данные таблицы 5.1. составить картодиаграмму распределения тяжелых металлов в атмосферном переносе над различными акваториями Балтийского моря. Построенную диаграмму проанализировать, выявить общие черты для различных акваторий Балтики и региональные различия, объяснить их.

Таблица 5.1 - Атмосферный перенос тяжелых металлов, т/год

Район	Количество тяжелых металлов, т/год				
	Pb	Cd	Cu	Zn	
Ботнический залив	63	1,5	28	186	278,5
Ботническое море	185	4,1	54	462	705,1
Финский залив	102	5,8	182	357	646,8
Северная часть собственно центральной Балтики	514	10,7	96	1115	1735,7
Южная часть собственно центральной Балтики	264	5,1	51	580	900,1
Проливы Каттегат и Большой и Малый Бельт	177	3,8	34	390	604,8

Указания к выполнению работы. При изучении загрязнения морской воды тяжелыми металлами исследователи сталкиваются с рядом серьезных проблем, связанных с наличием природного фона их концентрации, представление о котором менялось в зависимости от методики анализа. Современные методы анализа основываются на явлении атомной адсорбции и свидетельствуют, что данные, полученные 10-15 лет назад, были завышенными. Влияние тяжелых металлов на биоту определяется не столько их концентрацией, сколько химическими и физико-химическими формами их существования. Но методика определения концентрации различных форм соединений ТМ еще не разработана. По непосредственным наблюдениям за концентрацией ртути в открытой части Балтийского моря в 1982-1987 гг. в слое 0 - дно отмечается, что она колеблется в пределах 0,02-0,22 мкг/л (в среднем - около 0,08 мкг/л).

По данным Кремлинга (1985) установлено, что концентрация меди в водах Балтики — 0,7-0,8 мкг/л, свинца — 0,04-0,68 мкг/л, кадмия — 0,017-0,064 мкг/л (средняя 0,034 мкг/л) и ртути — 1-10 нг/л. Эти цифры подтверждены также данными Хельсинской комиссии и свидетельствуют, что концентрация тяжелых металлов в балтийских водах значительно ниже, чем это предполагалось ранее. В зоне смешения пресных и морских вод осаждается более 50% меди (ее концентрация доминирует в водах Балтики), более 60% свинца и 15—30% кадмия от общего содержания.

Накопление тяжелых металлов в донных осадках происходит на фоне преобладающих территориальных процессов. При этом их накопление в заливах происходит вследствие выноса и осаждения осадочного материала реками, а также массового развития фитопланктона и осаждения органического детрита после отмирания живых особей.

Чем мельче донные осадки, тем больше в них содержится тяжелых металлов. Имеет место тесная связь тяжелых металлов с глинистыми минералами и силикатами. Никель, медь, свинец, цинк тесно связаны с органикой. Установлено, что в молодых осадках содер-

жание всех элементов в 1,5-3,5 раза выше, чем в более древних. По мнению ученых, процессы техногенного воздействия на донные осадки в целом невелики. Это связано с жизнедеятельностью организмов, вовлекающих ряд элементов в круговорот осадочного вещества и жизненный цикл.

Содержание тяжелых металлов в рыбах характеризуется значительными видовыми, индивидуальными и возрастными различиями (табл. 5.2.).

Таблица 5.2. - Содержание тяжелых металлов в рыбах открытой Балтики в мкг/кг сырой массы по данным Х. Янковски (1987)

Вид	Медь	Свинец	Кадмий	Ртуть
Салака	0,33-1,39	0,01-0,21	0,01-0,08	0,008-0,079
Треска	0,14-0,67	0,03-0,09	0,002-0,009	0,03-0,21
Камбала	0,10-0,89	0,03-0,09	0,002-0,021	0,04-1,50

По данным латышских ученых за 1984 год у изученных рыб Рижского залива с максимальными концентрациями свинца, магния и кальция отмечались хищники, для планктонофагов были характерны наибольшие количества меди, цинка, железа, а для бентофагов - марганца. По органам и тканям рыб концентрации металлов распределялись неодинаково. Преимущественно они концентрировались во внутренних органах и костях, и только ртуть - в мышцах и селезенке. Вероятно, это характерно для всех рыб Балтийского моря. Так, в 1 кг сырой массы водорослей находили от 1 до 200 мкг/кг ртути, у моллюсков — 4-300 мкг/кг, а у рыб — 4-880 мкг/кг. Исходя из действующих норм, можно утверждать, что рыбы Балтийского моря загрязнены тяжелыми металлами ниже ПДК.

В настоящее время нет достоверных сведений об изменении структуры экосистемы вод Балтики под действием тяжелых металлов, хотя вероятно их поступление в море растет. Можно предположить, что наряду с биогенами, ТМ могут служить причиной антропогенной эвтрофикации моря.

Определенный интерес представляют оценка загрязнения вод Балтики тяжелыми металлами и бензапиреном и прогноз этого загрязнения на 2000 год, выполненный Ю. Израэлем и А. Цыбань (табл. 5.3.).

Таблица 5.3. - Загрязнение Балтики тяжелыми металлами и бензапиреном

Поллютанты	Естественный речной сток, т/год	Атмосферный перенос, т/год	% атмосферного переноса к общему приходу	Приход поллютантов с водой (речной сток), т/год	Приход поллютантов с атмосферным при током, т/год	Наблюдаемая концентрация, мг/л	Предсказанная концентрация к 2000 г., мг/л
Ртуть	18	42...182	42...91	30...170	30	0,067	0,0707
Свинец	1848	2452	57	1900	22000	0,91	1,6
Кадмий	76	134	64	130	80	0,11	0,137
Цинк	5166	10334	67	9500	6000	6,54	11,2
Медь	1953	22447	57	3100	1400	1,5	2,56
Бензапирен	5	41	89	42,8	3,2	0,03	0,039

Распределение тяжелых металлов в поверхностном микрослое Балтийского моря зависит от многих источников поступления:

- поверхностный, подземный и речной сток;
- атмосферный перенос;
- бытовые хозяйства;

- промышленные предприятия (ЦБК);
- портовые хозяйства;
- металлургические комбинаты.

При этом как было показано на лекциях в долевым соотношении атмосферный источник загрязнения и континентальные примерно равнозначны. Антропогенное поступление ТМ в воды Балтики превосходит естественные темпы, обусловленные процессом денудации континента в разы (а иногда, и в десятки раз) (табл. 5.4.). Значение объемов загрязнения Балтики кадмием и свинцом, поступающих с речным стоком, показано на рис. 5.1-5.2. Объемы атмосферного переноса показаны на рис. 5.3..

i. Концентрации ТМ увеличиваются от центра к побережью (это связано с концентрацией ТМ в биоте, 90% которой обитает в зоне шельфа, а также с нахождением источников загрязнения близ берега). Распределение ТМ в центральной части Балтики моря подчиняется гидродинамическим особенностям: течениям, круговоротам, конфигурации берегов.

Вертикальная структура в ПМС: максимальное количество ТМ сосредоточено в ПМС (до 300 мкм), затем концентрация уменьшается. ПМС является коллектором загрязнения атмосферы, он вбирает в себя загрязненные аэрозоли. Соединяясь с нефтепродуктами ТМ становятся еще более опасными. Концентрации ТМ с глубиной уменьшаются, только мышьяк и иногда кобальт дают обратную картину (из-за захороненных контейнеров с химическим оружием на основе мышьяка).

Таблица 5.4. - Общее количество металлов, поступающих ежегодно в Балтийское море

Металл	Геологический процесс речного стока, (т/год)	Антропогенный процесс добычи и промышленно- сти, (т/год)	А/Г
Железо	25000	319000	12,7
Марганец	440	1600	3,6
Медь	375	4460	11,9
Цинк	370	3930	10,6
Никель	300	358	1,2
Свинец	180	2330	12,9
Молибден	13	57	4,4
Серебро	5	7	1,4
Ртуть	3	7	2,3
Сурьма	1,3	40	31
Олово	1,5	166	111

Картодиаграммы выполняются по 6 районам Балтики. Границы районов показаны на рис. 3.10. Сумма ТМ по каждому району принимается за 100%. Исходя из этого, рассчитывается процентная доля каждого из металлов в атмосферном переносе над районом. По результатам расчетов для районов составляются круговые диаграммы, отображающие структуру переноса ТМ над акваторией. Размер (радиус) круговой диаграммы будет зависеть от абсолютного значения суммы металлов: 1 мм радиуса – 50 тонн.

Задание рассчитано на 2 часа.

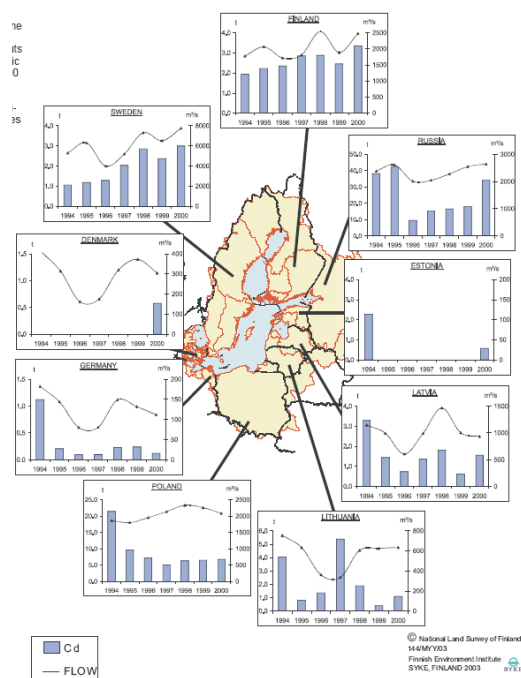


Рис. 5.1. Среднегодовой речной сток ($\text{м}^3/\text{с}$) и речной сброс кадмия в тоннах в Балтийское море с 1994 по 2000 гг. в странах, принимающих участие в деятельности Хелком. Использовались различные шкалы для разных стран

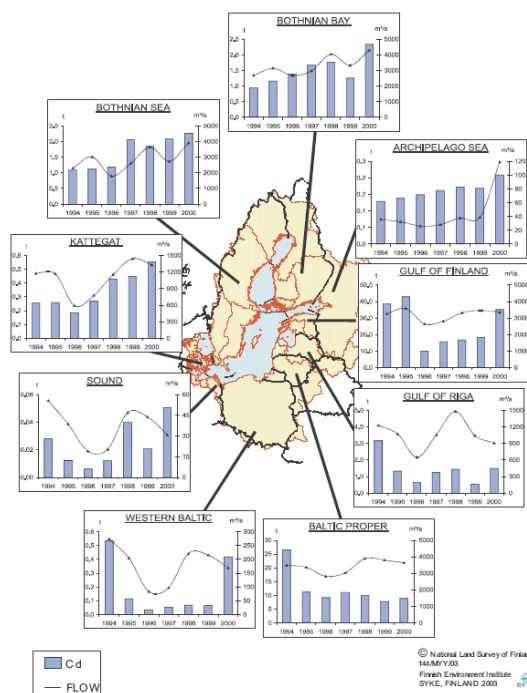


Рис. 5.2. Среднегодовой речной сток ($\text{м}^3/\text{с}$) и речной сброс кадмия в тоннах в Балтийское море с 1994 по 2000 гг. по субрегионам. На рисунке использовались различные шкалы для разных регионов

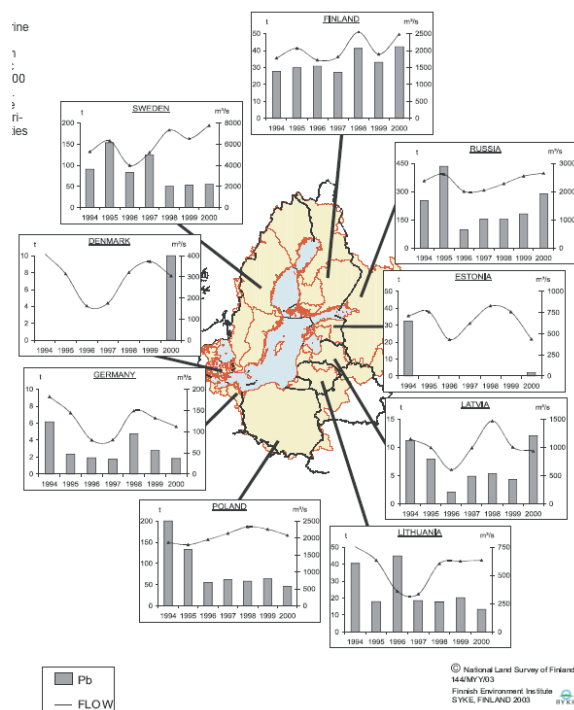


Рис. 5.3. Среднегодовой речной сток ($\text{м}^3/\text{с}$) и речной сброс свинца в тоннах в Балтийское море с 1994 по 2000 гг. в странах, принимающих участие в деятельности Хелком. Использовались различные шкалы для разных стран

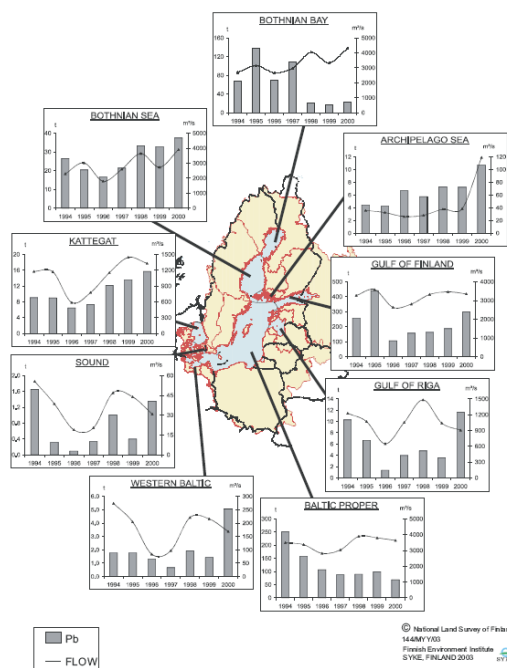


Figure 6.10:
Annual average riverine
run-off in m³/s and riverine
lead inputs in tonnes
into the Baltic Sea from
1994 to 2000 by sub-
region. Different scales
have been used for the
various sub-regions in
the figures.

Рис. 5.4. Среднегодовой речной сток ($\text{м}^3/\text{с}$) и речной сброс свинца в тоннах в Балтийское море с 1994 по 2000 гг. по субрегионам. На рисунке использовались различные шкалы для разных регионов

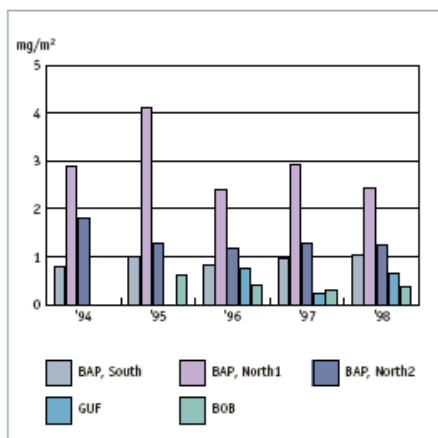


Рис. 5.5. Привнесение свинца в Балтийское море (воздушным способом) за период 1994-98 гг.

ВАР – собственно Балтика

GUF – Финский залив

BOB – Ботнический залив

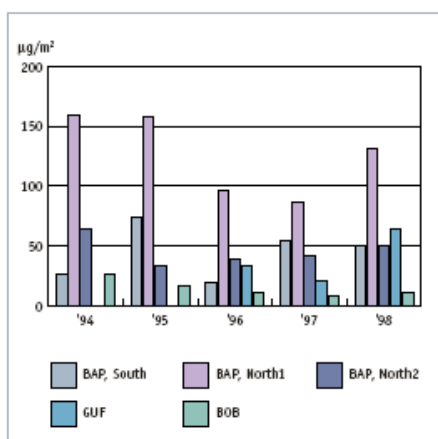


Рис. 5.6. Привнесение кадмия в Балтийское море (воздушным способом) за период 1994-98 гг.

ВАР – собственно Балтика

GUF – Финский залив

BOB – Ботнический залив

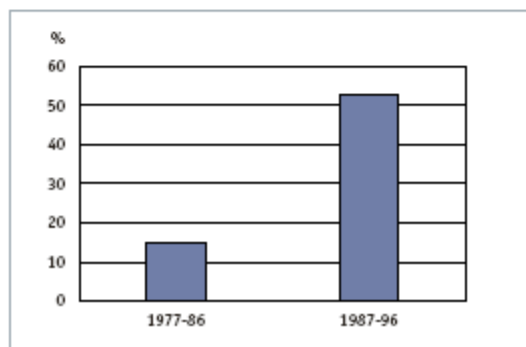


Рис. 5.7. Процент молодых тюленей (менее чем 3-х летнего возраста) в Балтике с тяжелой формой язвы кишечника

Практическая работа №3. Хлорированные углеводороды в Балтийском море

План занятия:

1. Актуализация знаний по теме «Геоэкологические проблемы Балтийского моря»
2. Ознакомление с основными источниками загрязнения Балтийского моря хлорорганическими соединениями, факторами распространения ЗВ, современной ситуацией.
3. Ознакомление с условиями задания, материалами, способами выполнения.
4. Выполнение задания.

Задание. Используя таблицу составить карту изолиний содержания α -ГХЦГ (α -гексахлорциклогексана) в поверхностном микрослое Балтики.

Таблица 6.1. -Содержание α -гексахлорциклогексана в ПМС Балтики

№	Широта	Долгота	Концентрация,	п/п	с.ш.	в.д.	нг/литр

1.	65°	23°	2,3
2.	64,5°	23°	2,2
3.	64,5°	22°	2,2
4.	64°	22°	2,1
5.	64°	21°	2,0
6.	63,5°	20°	2,0
7.	63°	20°	2,1
8.	62,5°	19°	2,3
9.	62,5°	18°	2,3
10.	62°	21°	2,3
11.	62°	18°	2,5
12.	61,5°	18,5°	2,6
13.	60°45`	19°	2,7
14.	61,5°	20°	2,6
15.	61,5°	19°	3,0
16.	61°	21°	2,3
17.	59,5°	21°	2,0
18.	60°	23°	2,1
19.	60°15`	26°	2,0
20.	60°	27°	2,1
21.	59°	21°	2,1
22.	58,5°	19°	2,5
23.	58°	21°	2,5
24.	56°	19°	2,5
25.	55°	16°	2,5
26.	55°	17°	2,7
27.	56°	17°	2,8

28.	56°	18°	3,0
29.	55,5°	19°	2,0
30.	54,5°	15°	2,4
31.	54,5°	14°	2,5
32.	56°	15°	2,0
33.	56,5°	12°	2,0
34.	55°	11°	1,6
35.	57°	10,5°	1,5

Указания к выполнению работы. Хлорированные углеводороды являются одними из наиболее опасных загрязняющих веществ для экосистемы моря. Объясняется это их высокой токсичностью, устойчивостью, способностью накапливаться и передаваться от низших звеньев пищевой цепи к высшим до концентраций, приводящих к гибели животных. Этому способствует их широкое распространение в качестве пестицидов и в ряде отраслей промышленности (целлюлозно-бумажной, текстильной). Одним из наиболее известных был ДДТ, производство которого ныне прекращено всеми странами мира (в СССР - в 1970 году).

Также весьма опасными загрязнителями вод Балтики являются полихлорированные бифенилы (ПХБ), которые как и ДДТ, накапливаются в организмах морских животных. В отличие от ДДТ, которое применялось главным образом в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями, полихлорированные бифенилы применяются в промышленности как негорючее трансформаторное масло, в различных гидравлических устройствах, в некоторых красках (в частности, для окраски судов ниже ватерлинии).

В связи с прекращением выработки и употребления, концентрация ДДТ и его метаболитов (ДДД и ДДЕ) в Балтике и гидробионтах заметно снижается (рис. 6.1-6.2), в то время как концентрация полихлорированных бифенилов является относительно стабильной (рис. 6.3). По мнению некоторых ученых это обстоятельство представляет наибольшую опасность для моря. Предполагается, что ассимиляционная емкость Балтики составляет всего 15-20 т ПХБ, и она только в 3—5 раз выше, чем современное загрязнение моря этими соединениями.

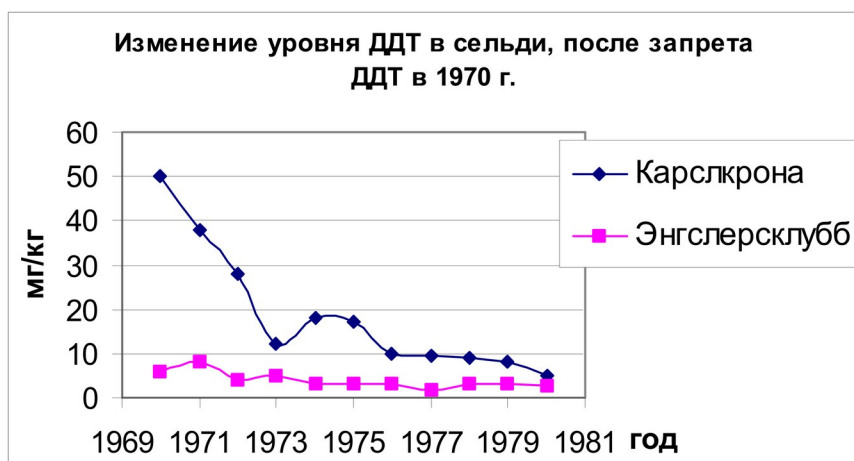


Рис. 6.1. Изменение содержания ДДТ в мясе сельди после 1970 г.

Figure 6.22
Spatiel distribution in the concentration of Σ DDT in herring muscle (pg/g lw). The concentration is lowest in the northern part of the Bothnia Bay (0.061 pg/g lw) and highest outside the German coast (1.2 pg/g lw).

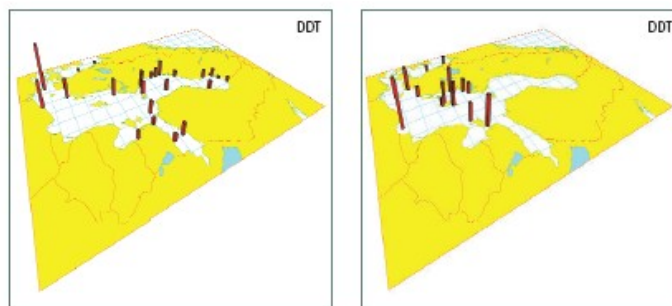


Figure 6.23
Spatiel distribution in the concentration of Σ DDT in blue mussel. The concentration is lowest in the Kertegat (0.028 pg/g lw) and highest in the Gulf of Gdansk (0.20 pg/g lw).

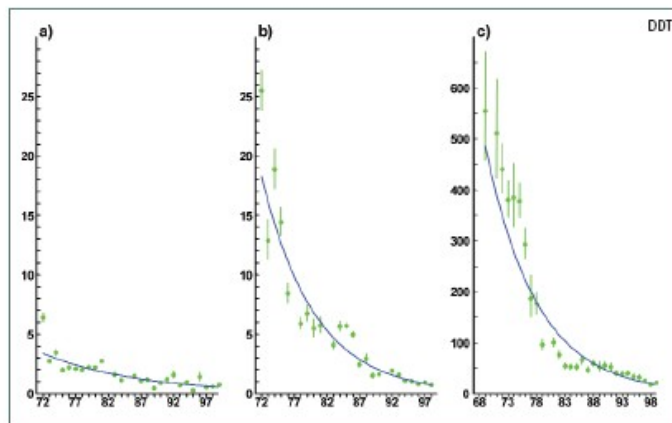


Figure 6.24
 Σ DDT concentration (pg/g lw) in herring muscle over the period 1972–98 in
a) the southern Bothnia Sea and
b) the southern Baltic Proper, as well as in
c) gillnet egg from the central Baltic Proper over the period 1968–98.
The values are annual geometric means with the 95% confidence interval shown. If statistically significant, the log-linear regression is indicated.

Figure 6.25
 Σ DDT concentration (pg/g lw) in fish over the period 1980–98:
a) cod liver from the Baltic Proper,
b) cod liver from the Kertegat,
c) perch muscle from the Gulf of Bothnia and
d) perch muscle from the Baltic Proper.
The values are annual geometric means with the 95% confidence interval shown. If statistically significant, the log-linear regression is indicated.

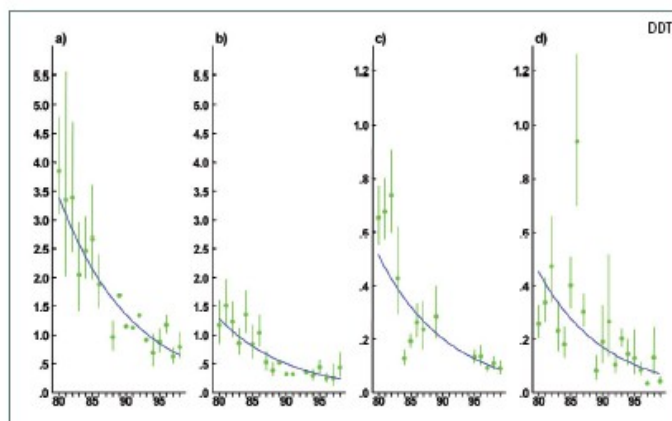


Рис. 6.2. Пространственное распределение концентрации производных ДДТ в мясе сельди и голубой мидии (сверху) и временные изменения содержания ДДТ за период 1972-1998 гг.

Определенного внимания заслуживает наличие в водах Балтики такого сильного канцерогенного соединения, относящегося к ароматическим углеводородам, как бензапирен. По данным Ю. Израэля и А. Цыбань его концентрация в Балтике составляет около 0,003 мг/л (концентрация $3 \cdot 10^{-9}$).

Следует заметить, что хлорорганические и ароматические углеводороды в биоте не только накапливаются в организмах и практически очень мало выводятся, но и действие одного загрязнителя усиливает действие другого. Существенное значение имеет концентрация ХОП в донных отложениях, которую отчасти можно рассматривать как интегральный показатель загрязнения моря.

Содержание хлорорганических соединений в рыбах Балтийского моря в 10 раз выше, чем в рыбах Северного моря и северной части Атлантики. Исследователями Эстонии установлено, что среднее содержание ДДТ и его метаболитов в салаке зависит от возраста и различается в разных районах моря. Так, чем старше салака и чем она ближе обитает к портам Южной Балтики, тем она сильнее загрязнена. Не отмечалось заметного изменения содержания полихлорбифенилов у камбал в сравнении с моллюсками.

Исследовалось содержание ПХБ и ДДТ в сельди, шпроте и треске Балтики с 1974 по 1982 годы. Установлено резкое снижение концентрации ДДТ в рыбах в первое пятилетие, связанное с прекращением его производства и использования в хозяйстве. Также наблюдалось снижение его концентрации в рыбах и в последующие 4 года. Концентрация полихлорбифенилов в сельди и шпроте испытывает небольшие колебания по годам (в пределах 0,3—0,7 мг на кг сырого веса), в то время как его концентрация в треске в эти же годы колебалась в пределах 5,7—7,5 мг на кг сырого веса, что в 10—20 раз выше, чем в сельди и шпроте. Вероятно, это объясняется тем, что треска живет в несколько раз дольше, чем сельдь и шпрот (10—16 и 3—4 года соответственно).

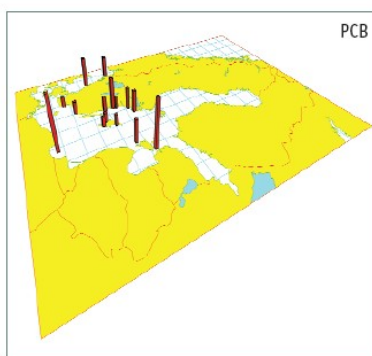
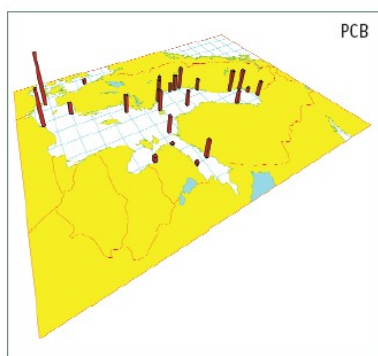


Figure 6.26
Spatial distribution in the concentration of PCB in herring muscle. The concentration is lowest outside the Gulf of Finland ($0.12 \mu\text{g/g lw}$) and highest outside the German coast ($4.0 \mu\text{g/g lw}$).

Figure 6.27
Spatial distribution in the concentration of PCB in blue mussel. The concentration is lowest off Gotland ($0.16 \mu\text{g/g lw}$) and highest in the Gulf of Gdansk ($0.93 \mu\text{g/g lw}$).

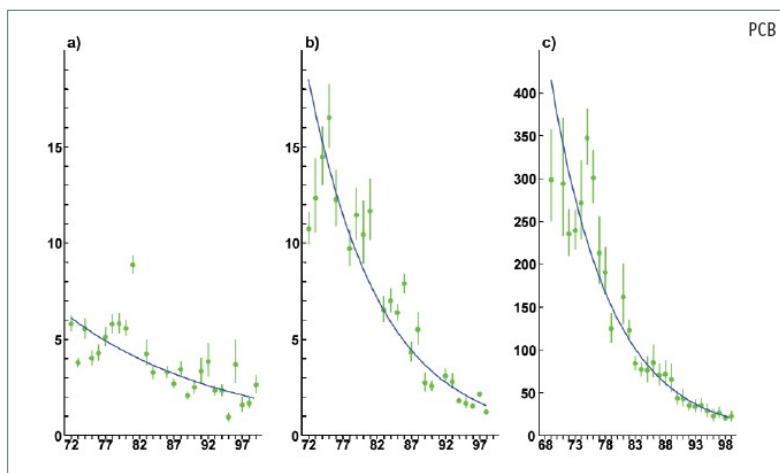


Figure 6.28
PCB concentration ($\mu\text{g/g lw}$) in herring muscle over the period 1972–98 in
a) the southern Bothnian Sea and
b) the southern Baltic Proper, as well as in
c) guillemot egg from the central Baltic Proper over the period 1968–98.
The values are annual geometric means with the 95% confidence interval shown. If statistically significant, the log-linear regression is indicated.

Рис. 6.3. Пространственное распределение концентрации ПХБ в мясе сельди и голубой мидии (сверху) и временные изменения содержания ПХБ за период 1972-1998 гг.

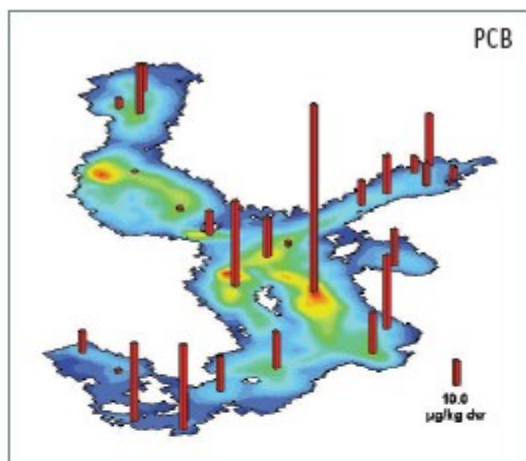


Рис. 6.4. Содержание ПХБ (в пересчете на

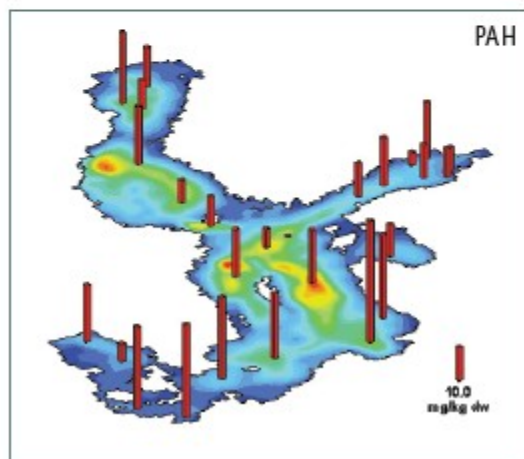


Рис. 6.5. Содержание полициклических ароматических углеводов в поверхностных

Работа выполняется на бланковой карте Балтийского моря. Точки наблюдения расставляются в соответствии с указанными координатами. Каждой точке присваивается значение концентрации загрязнителя. Далее составляются изолинии равных величин концентраций α -гексахлорциклогексана через 0,2 нг/л. Пространство между изолиниями закрашивается градиционным способом. Подписываются условные обозначения.

Работу можно выполнить при помощи программы Golden Software Surfer. Для этого помимо указанных значений содержания α -ГХЦГ необходима и бланковая карта Балтики (.bln). Полученные студентами карты могут иметь некоторые различия между собой в зависимости от типа интерполяции, выбранного в программе Surfer.

Практическая работа №4. Эвтрофикация морских бассейнов. Сероводородное заражение.

План занятия:

1. Актуализация знаний по теме «Эвтрофикация Балтийского моря. Сероводородное заражение»
2. Ознакомление с основными источниками загрязнения Балтийского моря соединениями азота и фосфора, современной ситуацией.
3. Ознакомление с условиями задания, материалами, способами выполнения.
4. Выполнение задания.

Задание. Составить схему взаимосвязи природных компонентов Балтийского моря. Выявить причины эвтрофикации и механизм возникновения сероводородного заражения.

Указания к выполнению работы. По расчетам, основанным на материалах Ежегодников качества вод Балтийского моря в 1984-1987 гг., общий среднегодовой сброс сточных вод СССР в Балтику составил около 7,5 км³, из них неочищенных - 2,3 км³/год. Хупфер (1982) полагал, что общий объем загрязненных сточных вод в 1970 году составил около 3,3 км³/год. Если по Хупферу поступление фосфатов со сточными водами составляет 15 тыс. т/год, то с материковым стоком - 1-3 тыс. т/год. По Ю. Израэлю и А. Цыбань (1983) ежегодный приток с бытовыми и промышленными стоками составляет 50 тыс. т азотистых соединений и 7,5 тыс. т фосфатов. Ежегодное поступление органики - 5 млн. т/год, а первичная продукция - 26 млн. т/год. Однако, по мнению Ю. Израэля и А. Цыбань (1983), увеличение первичной продукции в последние годы не сопровождается соответствующим ростом вторичной продукции и, в частности, уловов рыб¹.

В результате отмирания фито- и зоопланктона и его разложения на глубинах Балтики возникает дефицит кислорода и образуется сероводород. В 1929 году на глубинах Балтики сероводород отсутствовал. В 1959 году площадь, занятая сероводородом, составила около 26 тыс. км², а в 1975 году - уже около 84 тыс. км², (около 20% площади моря). Все это позволило Андрушайтису высказать предположение, что главными факторами загрязнения Балтики являются биогенные вещества, а не детергенты, нефтепродукты и тяжелые металлы. По его расчетам, в конце 70-х годов в море поступало 62 тыс. т фосфора ежегодно, а в 1985 году - уже 77 тыс. т, причем из них 26 тыс. т не вышли через пролив, не осели на дно, а так и остались в живых организмах и водах Балтики.

Современные объемы загрязнения Балтики органическими (азотными и фосфорными) соединениями показаны на схемах таблиц, представленных в отчетах HELCOM (рис. 8.1-8.3, табл. 8.2.-8.3).

¹ Это утверждение в достаточной степени спорно, т.к. общий годовой улов балтийских рыб в 1953 г. составлял 431 тыс. т, но 1975-80 гг. увеличился более чем в 2,2-2,3 раза.

Заметим, что для Балтийского моря характерно чередование периодов стагнации, когда происходит довольно быстрое заражение глубинных вод сероводородом (1959-1975), и периодов вентиляции, когда, вследствие штормовых западных ветров, в Балтийское море вторгаются поверхностные североморские воды относительно соленые и обогащенные кислородом². Так, Френк и Неринг (1983) отметили, что по данным января 1983 года, приток североморских вод в Борнхольмскую впадину вызвал повышение температуры воды на глубинах более 50 м на 1,5° по сравнению с осенью, повышение солености и растворенного кислорода в поверхностных слоях, увеличение верхнего перемешанного слоя с 15 до 55 м и полное исчезновение сероводорода в глубинных и придонных слоях, где концентрация кислорода составила около 4 см³/л.

Установлено, что нельзя судить по концентрации азота о степени эвтрофикации моря из-за его ненадежности, поэтому в дальнейшем загрязнение моря биогенами оценивалось по изменению содержания фосфора и кислорода в водах Балтики. Так, шведские исследователи отмечают, что за последние 100 лет концентрация фосфора в Балтике увеличилась в 4, а азота в 8 раз. В то же время, содержание кислорода в глубинах Балтики с начала века снизилось с 3 см³/л до нуля.

Таблица 8.1. - Уменьшение концентрации кислорода с 1900 по 1975 гг. в некоторых впадинах Балтики (см³/л).

Горизонт, м	Гданьская	Готландская (восточная часть)	Ландсбордская Центральная (северная часть)	Готландская (западная часть)
100	-2,02	-3,33	-3,08	-4,06
150		-3,05	-2,99	-3,10
200		-2,69	-2,93	
400			-2,87	

В таблице приводится уменьшение концентрации кислорода на горизонтах 100, 200 и 400 м в некоторых впадинах Балтийского моря с 1900 по 1975 гг.

Увеличение концентрации фосфатов происходит, в основном, в период зимнего вертикального перемешивания поверхностных и глубинных слоев. Среднегодовой тренд увеличения фосфатов с 1969 по 1978 гг. составил около 1,24 мкг/л, а с 1981 по 1988 гг. — около 0,08 мкг/л. В Готландской впадине на глубине 100 м концентрация фосфатов увеличилась с 31 мкг/л в 1958 г., до 78 мкг/л в 1978 г. В Борнхольмской и Гданьской впадинах повышение концентрации фосфатов наблюдается только начиная с 1960 г. По данным «Ежегодников» тенденция увеличения фосфатов в открытой части Балтики прослеживается также по увеличению минимальной концентрации фосфора, которая выросла с 0,04 мг/л в 1983 г. до 0,10 мг/л в 1988 г. (со скоростью 0,01 мг/л в год).

По Фонселиусу (1969) концентрация фосфора в глубинах Ландсбордской впадины с 1954 по 1968 гг. повысилась в 3 раза. Он также установил, что одновременно росла обеспеченность фосфором поверхностных слоев моря (0-10 и 0-20 м). Для слоя 0-20 м это надежно установлено с 1969 по 1977 гг. Нами определен тренд роста концентрации фосфора со средней скоростью 0,06 мкг/л в год.

Мелвасало (1981) полагает, что ежегодное увеличение количества фосфора в Балтике составляет 26 тыс. т (6—8% общего запаса фосфора в море). При этом более 30 тыс. т/год попадает в море со сточными водами. Оявеер (1988) отмечает ежегодное последовательное

2 О периодах стагнации и вентиляции глубинных вод можно судить по отклонениям среднегодовой солености в Борнхольмской впадине от среднеегодового значения, вычисленного за 1949-1983 годы в слое 60-80 м. По Антонову, 1959-1975 годы характеризуются в основном периодом стагнации - пониженной соленостью, в то время как 1978-1983 и 1992-1995 - повышенной соленостью и повышенным содержанием кислорода - следствие увеличения поступления североморских вод в Балтику.

увеличение концентрации фосфора в слое 0—20 м с 1960 по 1982 гг. А также соответственное увеличение прироста массы сельди (одно-двухлеток) в западной части Финского залива и уменьшение темпа роста 4—6-леток, обитающих в более глубоких слоях, где ухудшились кислородные условия. Следует заметить, что физические характеристики элементов дают лишь мгновенное представление о степени загрязнения моря; через некоторое время или же на небольшом удалении от станции эти характеристики уже будут другими. По этой причине физико-химические показатели трудно поддаются осреднению как во времени, так и в пространстве. Существенным преимуществом обладают наблюдения над биологическими объектами (биомониторинг), которые в течение своей жизни накапливают загрязняющие вещества. В живых организмах не только накапливаются загрязнители, но и действие одних загрязнителей усиливает действие других.

Современная динамика величин солёности, температуры, содержания кислорода и областей распространения сероводорода в придонных водах Балтики показана на рис. 8.4 и таблице 8.4.

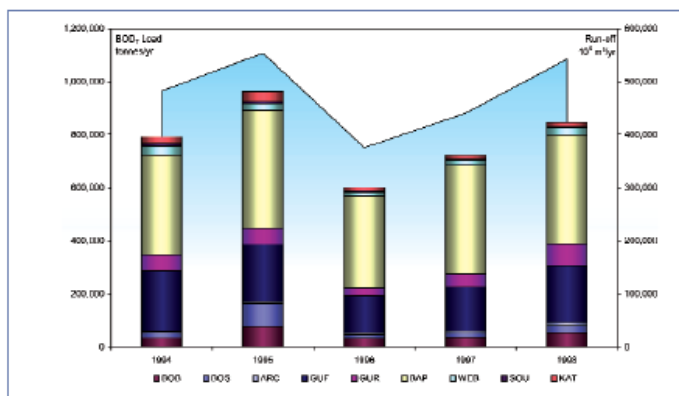
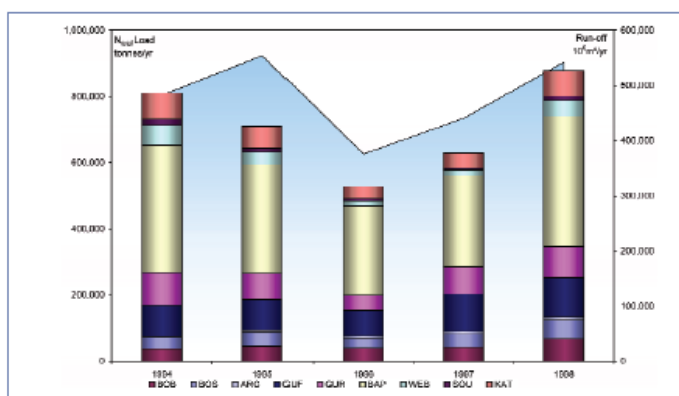
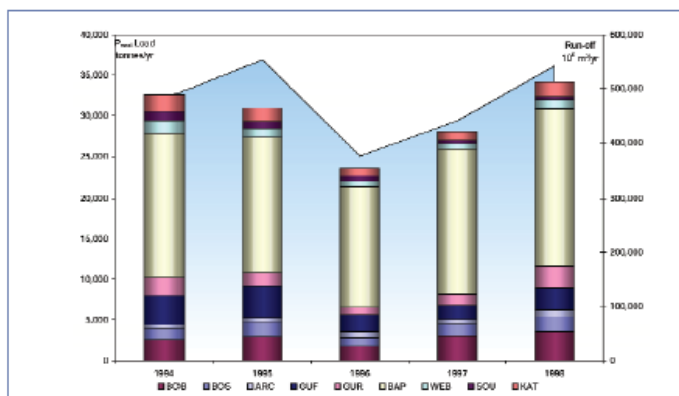


Рис. 8.1. Поступление органических веществ в Балтику.

а) Поступление речного органического вещества в Балтийское море



б) Поступление речного азота (азот в целом) в Балтийское море



в) Поступление речного фосфора (фосфор в целом) в Балтийское море

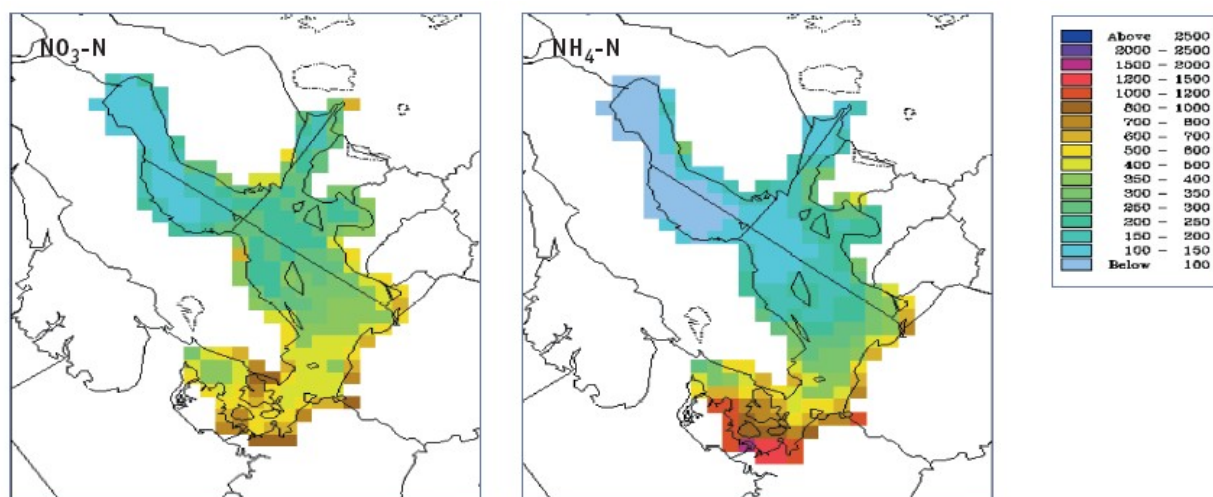


Рис. 8.2. Вычисленное поступление оксидов азота воздушным способом (атмосферным переносом) на поверхность Балтики

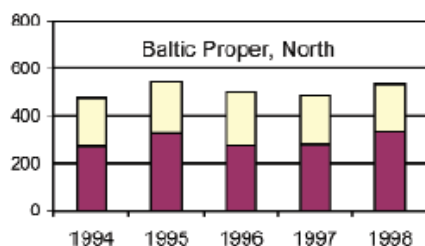
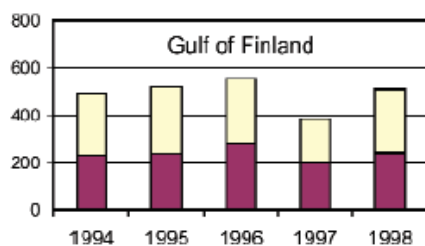
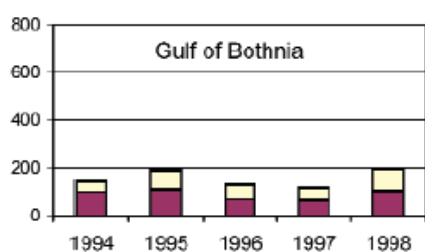


Рис. 8.3. Дождевое поступление азота по регионам Балтийского моря в 1994-1998 гг. в мг/м^2 (на основе изменений некоторых береговых станций)

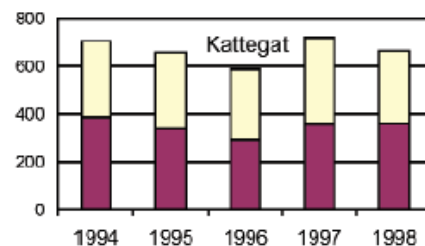
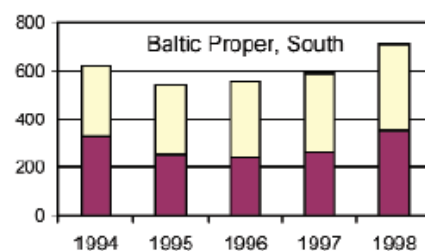
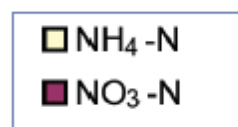


Таблица 8.2. – Общее континентальное поступление азота (азот в целом), фосфора (фосфор в целом) и тяжелых металлов в Балтику в 1995 г.

	Total-N tonnes/yr	Total-P tonnes/yr	Pb tonnes/yr	Cd tonnes/yr	Hg tonnes/yr
Monitored rivers	580,800	26,800	300	16.4	11.5
Riverine and direct load	760,740	37,650	337	23.6	13.3
Atmospheric deposition 230,000	n.i.	150*	5*	5*	
Total input	990,000	40,000	490	30	20

n.i.: no information

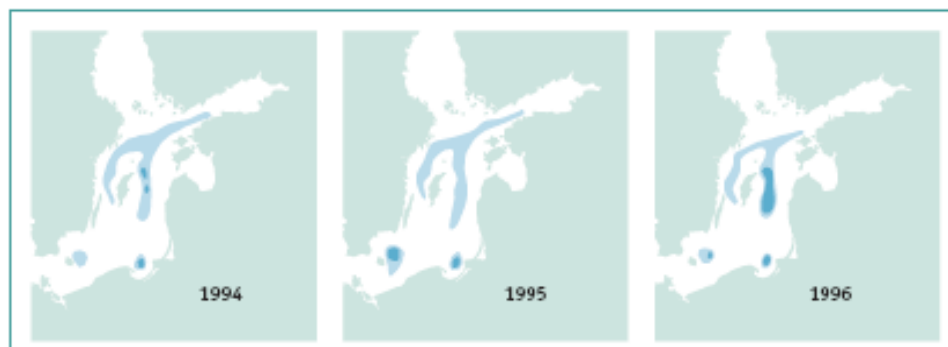
* figures refer to 1997

Таблица 8.3. – Эмиссия азота в 1997 г.

	Nitrogen oxides thousand tonnes	Ammonia thousand tonnes
Baltic Sea States	6,265	2,009
States emitting to the Baltic Marine Area (1996)	10,017	2,893

Таблица 8.4 - Средние значения температуры, солености и концентрации кислорода в глубинных (придонных) водах центральной части Балтики (1994-1998 гг.)

TEMPERATURE (°C; italic: maximum values)						
Station	Depth/m	1994	1995	1996	1997	1998
BMP K2 (Bornholm Deep)	80	4.21 ±0.46	5.85 ±0.56	5.95 ±0.94	7.32 ±1.91	8.53 ±0.45
BMP J1 (Gotland Deep)	200	4.68 ±0.48	4.43 ±0.13	4.64 ±0.07	5.17 ±0.06	6.62 ±0.15
BY 20 (Fårö Deep)	150	5.03 ±0.13	4.72 ±0.04	4.79 ±0.03	4.84 ±0.20	5.66 ±0.32
BMP H3 (Landsort Deep)	400	4.86 ±0.13	4.74 ±0.11	4.70 ±0.06	4.66 ±0.08	4.88 ±0.23
BMP I1 (Karlsö Deep)	100	4.41 ±0.06	4.39 ±0.15	4.45 ±0.07	4.35 ±0.08	4.33 ±0.05
SALINITY (PSU; italic: maximum values)						
Station	Depth/m	1994	1995	1996	1997	1998
BMP K2 (Bornholm Deep)	80	17.43 ±0.34	16.61 ±0.31	16.01 ±0.37	16.52 ±0.50	16.38 ±0.49
BMP J1 (Gotland Deep)	200	11.78 ±0.38	12.01 ±0.04	11.96 ±0.03	11.97 ±0.04	12.32 ±0.07
BY 20 (Fårö Deep)	150	10.75 ±0.29	11.17 ±0.03	11.23 ±0.04	11.32 ±0.13	11.62 ±0.09
BMP H3 (Landsort Deep)	400	9.49 ±0.23	9.94 ±0.16	10.09 ±0.11	10.22 ±0.11	10.50 ±0.16
BMP I1 (Karlsö Deep)	100	8.45 ±0.16	8.82 ±0.30	9.11 ±0.26	9.33 ±0.14	9.51 ±0.13
OXYGEN CONCENTRATION (ml/l; hydrogen sulphide converted into negative oxygen equivalents; italic: minimum values)						
Station	Depth/m	1994	1995	1996	1997	1998
BMP K2 (Bornholm Deep)	80	2.43 ±1.07	0.76 ±0.91	0.54 ±0.59	1.34 ±0.72	-0.20 ±0.81
BMP J1 (Gotland Deep)	200	2.03 ±1.40	1.26 ±0.43	0.20 ±0.24	-0.03 ±0.25	0.02 ±0.48
BY 20 (Fårö Deep)	150	0.17 ±0.44	0.70 ±0.26	0.16 ±0.39	0.14 ±0.39	-0.03 ±0.33
BMP H3 (Landsort Deep)	400	1.12 ±0.36	0.92 ±0.22	0.69 ±0.11	0.60 ±0.14	0.37 ±0.14
BMP I1 (Karlsö Deep)	100	1.88 ±0.64	1.72 ±0.68	1.09 ±0.46	0.66 ±0.34	0.43 ±0.22



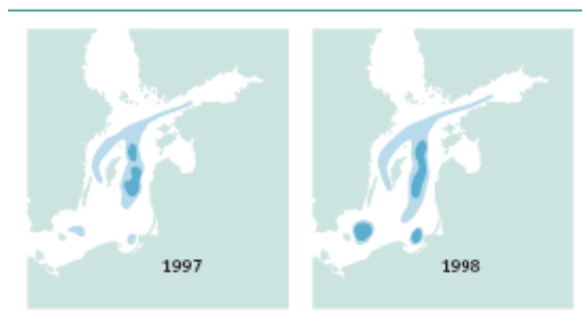


Рис. 8.4. Годовой максимум величины дефицита кислорода (≤ 2 мг/л) и сероводорода (темно-голубые ареалы) в глубоководных впадинах открытой Балтики в между 1994-1998 гг.

При выполнении задания студентам необходимо проследить цепь взаимосвязанных событий: избыточное поступление биогенных элементов (азота и фосфора), бурный рост фитопланктона, разложение и окисление органики, уменьшение количества кислорода, (усиленное затрудненным водообменном и жесткой стратификацией вод), сероводородное заражение. Примерная схема взаимосвязи природных компонентов Балтики выглядит следующим образом (рис. 8.5).

Задание рассчитано на 2 часа.

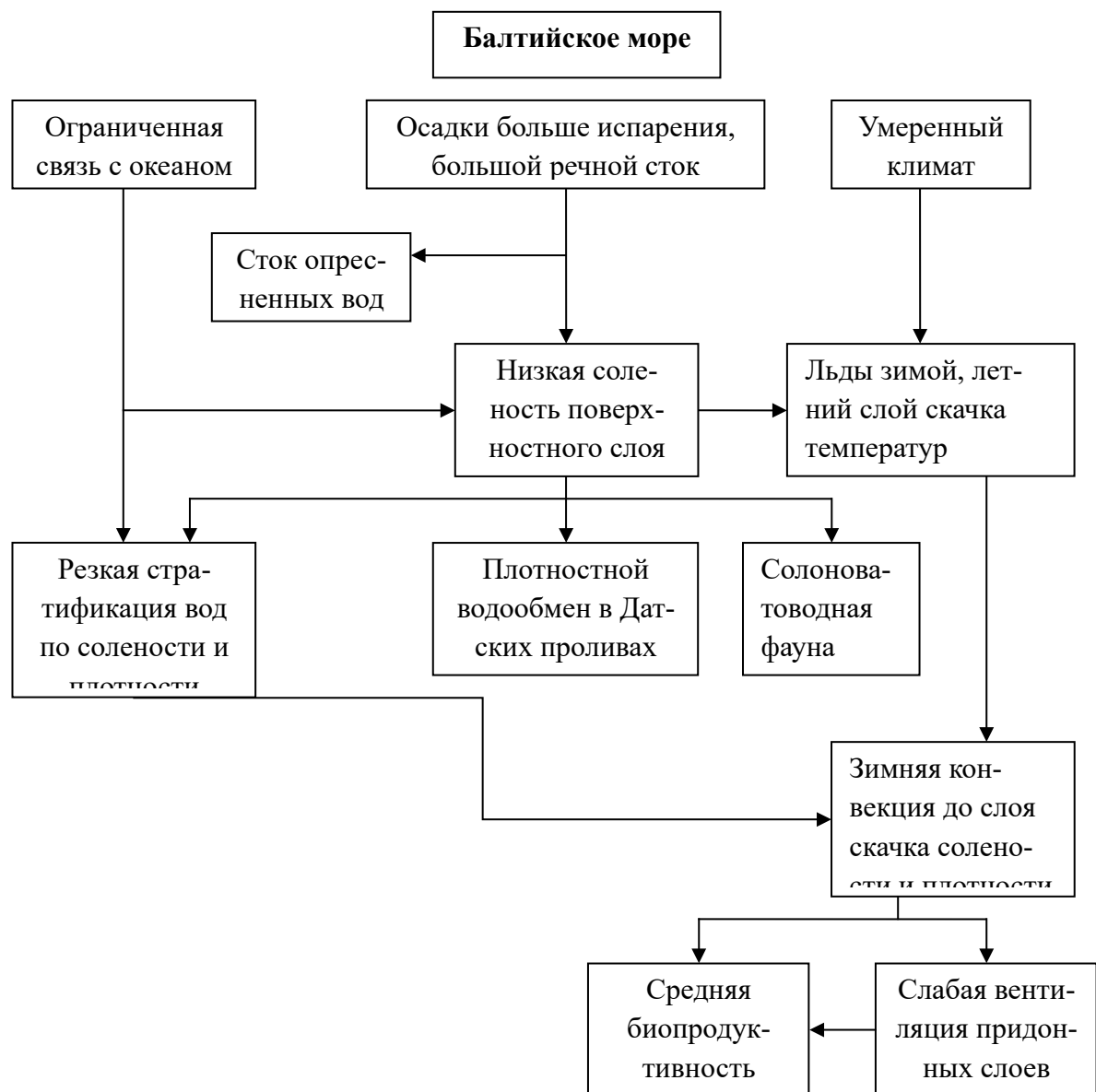


Рис. 8.5. Схема взаимосвязи природных компонентов Балтики

Практическая работа №5. Разнообразие природы морских ООПТ Балтики

Задание: Подготовить доклад и презентацию об одной из морских или приморских ООПТ Балтики.

План доклада:

1. Название ООПТ
2. Местоположение ООПТ: административное, природное (сопровождается картой)
3. Площадь общая, сухопутной и морской частей
4. Статус, подчинение
5. Цель создания, дата создания
6. Охраняемые объекты, их ценность
7. Разрешенные виды деятельности
8. Стратегия развития, зонирование ООПТ и др.

Практическая работа №6. Перспективы создания морских/приморских ООПТ в Балтийском море

Задание. Подготовить и защитить проект особо охраняемой природной территории.

Указания к выполнению работы. Проект ООПТ готовится группой студентов (2 человека). Проект должен включать в себя следующие обязательные элементы:

1. Название ООПТ
2. Местоположение ООПТ: административное, природное (сопровождается картой)
3. Площадь: общая, сухопутной и морской частей (ориентировочно)
4. Цель создания
5. Статус, подчинение (региональный, федеральный, местного значения; МПРиЭ РФ, МПР субъектов федерации)
6. Обоснование статуса (почему именно заповедник, заказник, национальный парк)
7. Охраняемые объекты, их ценность
8. Предполагаемые разрешенные виды деятельности, запрещенные виды деятельности
9. Стратегия развития, зонирование ООПТ и др.

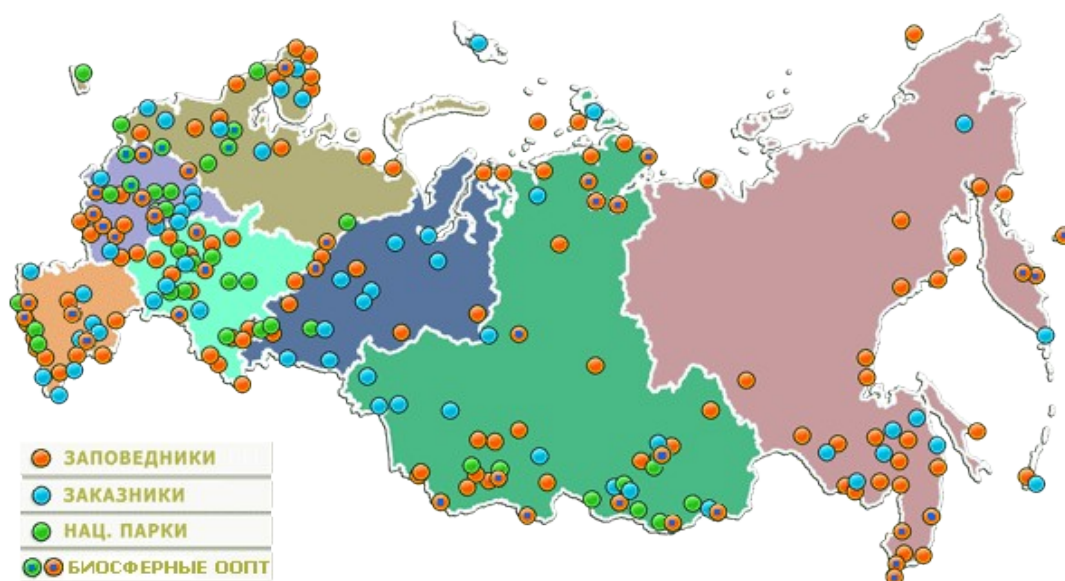
Доклад строится из расчета времени 15 мин. Презентационный материал также наглядно и содержательно должен отражает основные положения проекта. По итогам выступления студенты и преподаватель задают вопросы, выступая оппонентами авторов проекта. Студенты-авторы должны доказать его состоятельность с точки зрения целей охраны природы Мирового океана.

Выбор участка для размещения, планируемого студентами ООПТ можно сделать после ознакомления с сетью уже существующих ООПТ РФ. При выполнении задания можно воспользоваться информационно-справочной системой "ООПТ России" (<http://oopt.info/>). Здесь представлена информация по 101 заповедникам, 35 национальным паркам и 68 федеральным заказникам РФ. Указанный ресурс посвящен ООПТ федерального уровня. Такими являются все государственные природные заповедники и национальные парки и значительная часть государственных природных заказников. Найти информацию о интересующих ООПТ можно с помощью карты, либо алфавитного списка. При выборе размещения ООПТ и охраняемых объектов необходимо помнить, что охране подвергают либо уникальные объекты, уничтожение которых сократит наследие будущих поколений, либо очень типичные объекты (например, характерные ландшафты, типы берегов и т.д.

Согласно Федеральному Закону Российской Федерации "Об особо охраняемых природных территориях" от 14.03.1995г., "Особо охраняемые природные территории (ООПТ)-участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны. Особо охраняемые природные территории относятся к объектам общенационального достояния."

Как установлено постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 400, "...до принятия соответствующего нормативного правового акта Правительства Российской Федерации Федеральная служба по надзору в сфере природопользования осуществляет государственное управление в области организации и функционирования особо охраняемых природных территорий федерального значения". Всего в России на настоящее время функционируют 204 ООПТ федерального уровня общей площадью около 580 тыс. кв. км в 84 из 89 субъектах федерации (нет ООПТ федерального уровня только в г.

Санкт-Петербург, Волгоградской и Тульской областях, Ставропольском крае и Коми-Пермяцком АО).



Государственные природные заповедники. На начало 2006 г. в России действует 101 государственный природный заповедник общей площадью около 340000 кв. км. во всех природных зонах от полярных пустынь до субтропиков в 70 субъектах Российской Федерации.

Первым государственным заповедником России официально считается Баргузинский, образованный в 1917 г., хотя несколько ранее был организован ныне не существующий Саянский заповедник, не оформленный правительственным постановлением. Заповедник - специфичная для СССР/России форма ООПТ, практически не имеющая аналогов в мире (недаром в зарубежных публикациях о российских ООПТ все чаще встречается не перевод "reserve", а прямая транскрипция "zapovednik"). Только в России заповедник является не только охраняемой территорией, но и научным учреждением.



Образование и деятельность государственных природных заповедников регулируются разделом 2 Федерального «Закона об ООПТ», согласно которому (ст. 1 и 2) "на территории

государственных природных заповедников полностью изымаются из хозяйственного использования особо охраняемые природные комплексы и объекты (земля, воды, недра, растительный и животный мир), имеющие природоохранное, научное, эколого-просветительское значение как образцы естественной природной среды, типичные или редкие ландшафты, места сохранения генетического фонда растительного и животного мира.

Государственные природные заповедники являются природоохранными, научно-исследовательскими и эколого-просветительскими учреждениями, имеющими целью сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем.

Земля, воды, недра, растительный и животный мир, находящиеся на территориях государственных природных заповедников, предоставляются в пользование (владение) государственным природным заповедникам на правах, предусмотренных федеральными законами."

31 российский заповедник имеют статус биосферных, то есть входит в международную сеть биосферных резерватов, осуществляющих глобальный экологический мониторинг (ст. 10 закона об ООПТ). Основное их отличие от остальных заповедников - наличие на территориях, прилегающих к заповеднику, биосферных полигонов, где ведется ограниченное природопользование (преимущественно традиционное для региона, а также туризм и иные виды рекреационной деятельности).

Почти все заповедники (99 из 101) находятся в подчинении Департамента особо охраняемых природных территорий и объектов Министерства природных ресурсов Российской Федерации. Заповедник, "Ильменский Минералогический" находится в подчинении УРО РАН, заповедник "Галичья Гора" - в ведении Воронежского Государственного Университета Министерства общего и профессионального образования Российской Федерации. Тем не менее, эти 2 заповедника представляют ряд отчетных материалов в вышеназванное Управление.

Каждый из государственных заповедников строит свою деятельность в соответствии с индивидуальным "Положением о заповеднике", отражающем особенности функционирования и режима охраны территории конкретного заповедника (например, регламентация туризма на территории, выделение зон ограниченного природопользования для обеспечения функционирования кордонов и др.).

Задание рассчитано на 2 часа.

Практическая работа 7. Индикаторы состояния и развития прибрежной зоны. Опыт прибрежных регионов и индикаторы устойчивого развития для КУПЗ в Юго-Восточной Балтике

Задание:

1. Скачать атлас «Атлас индикаторов устойчивого развития для комплексного управления прибрежной зоной юго-восточной Балтики»
<https://cloud.mail.ru/public/ihgD/g17a1wuxs>
2. Проанализировать содержание и перечень индикаторов устойчивого развития для КУПЗ юго-восточной Балтики.
3. Продумать, какую систему индикаторов, вы можете предложить для оценки устойчивого развития выбранного вами морского бассейна с учетом его природных, социальных и экономических особенностей.
4. Представить систему индикаторов в виде таблицы и презентации. Индикаторы должны объединяться в группы (направления). Для каждого индикатора указать, что он показывает и какие рекомендации по управлению и планированию можно рекомендовать.
5. Представить доклад об авторской системе индикаторов.

Пример ЮВ Балтики: всего авторами предлагается **27 индикаторов**, объединенных в 7 групп:

I КОНТРОЛЬ ЗА ДАЛЬНЕЙШИМ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ НЕРАЗВИТЫХ ЧАСТЕЙ ПОБЕРЕЖЬЯ

1 НАГРУЗКА НА ПРИБРЕЖНУЮ ТЕРРИТОРИЮ

1.1 Численность, плотность и пропорции населения, живущего в береговой зоне

2 ПЛОЩАДЬ ЗАСТРОЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

2.1 Процент застроенных земель в зависимости от удаленности от берега

3 ТЕМПЫ РАЗВИТИЯ РАНЕЕ НЕ ОСВОЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

3.1 Площадь новой застройки на ранее застроенных землях

4.ИНТЕНСИВНОСТЬ АВТОДОРОЖНОГО СООБЩЕНИЯ НА ПОБЕРЕЖЬЕ

4.1Объем трафика на прибрежных автомагистралях и главных дорогах

5 НАГРУЗКА НА ПРИБРЕЖНУЮ И МОРСКУЮ РЕКРЕАЦИОННЫЕ ЗОНЫ

5.1 Число причалов, мест стоянок и сухих доков для прогулочного судоходства

6 ЗЕМЛИ, ЗАНЯТЫЕ ПОД ИНТЕНСИВНОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

6.1 Пропорции активно используемых сельскохозяйственных земель

II ОХРАНА, УЛУЧШЕНИЕ И ПРОЦВЕТАНИЕ ПРИРОДНОГО И КУЛЬТУРНОГО МНОГООБРАЗИЯ

7 АРЕАЛЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ЧАСТИЧНО-ПРИРОДНЫХ БИОТОПОВ

7.1 Площадь природных и частично-природных биотопов

8 ПЛОЩАДЬ СУШИ И МОРЯ, НАХОДЯЩАЯСЯ ПОД ОХРАНОЙ ГОСУДАРСТВА

8.1. Площадь охраняемых территорий для сохранения природной среды, ландшафтов и культурно-исторического наследия

9 ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИМИ ОХРАНЯЕМЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ

9.1 Темпы утраты или повреждения охраняемых территорий

10 ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧИМЫХ ПРИБРЕЖНЫХ И МОРСКИХ БИОТОПОВ И ВИДОВ

10.1 Состояние и тенденции изменений определенных биотопов и видов

10.2 Количество видов по типам биотопов

10.3 Количество морских видов, занесенных в Красную Книгу

11 УТРАТА КУЛЬТУРНОЙ САМОБЫТНОСТИ

11.1 Количество оригинальных или самобытных местных продуктов (или соответствующих Европейским нормативным документам PDO/PGI/TSG)

III СОДЕЙСТВИЕ И ПОДДЕРЖКА ДИНАМИЧНОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

12 СТРУКТУРА ЗАНЯТОСТИ

12.1 Структура занятости по отраслям экономики, статусу занятости и месту работы

13 ОБЪЕМ ПОРТОВЫХ ПЕРЕВОЗОК

13.1 Количество пассажиров, прибывающих и убывающих морским транспортом

13.2 Объем грузооборота в портах

14 ОБЪЕМ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

14.1 Количество ночевок туристов

14.2 Степень занятости гостиничной инфраструктуры

15 УСТОЙЧИВЫЙ ТУРИЗМ

15.1 Количество гостиниц, которым присвоены экологические сертификаты

15.2 Соотношение между количеством туристов и местных жителей

IV ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕЗАГРЯЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПЛЯЖЕЙ И ПРИБРЕЖНЫХ ВОД

16 КАЧЕСТВО КУПАЛЬНЫХ ВОД

16.1 Соответствие качества купальных вод нормативным требованиям (национальным и Директиве купальных вод ЕС)

17 КОЛИЧЕСТВО МУСОРА НА БЕРЕГУ, В ЛАГУНАХ И В МОРЕ

17.1 Количество мусора, собранного на побережье

18 КОНЦЕНТРАЦИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ

18.1 Средняя зимняя концентрация нитратов и фосфатов в прибрежных водах

19 УРОВЕНЬ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

19.1 Объем случайных разливов нефти

19.2 Количество нефтяных пятен, зарегистрированных путём воздушного наблюдения

V ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ИЗОЛИРОВАННОСТИ И СТАНОВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ В ОБЩЕСТВЕ

20 СТЕПЕНЬ СОЦИАЛЬНОГО ЕДИНСТВА

20.1 Индексы социальной отчужденности

21 УРОВЕНЬ БЛАГОСОСТОЯНИЯ

21.1.Средний годовой доход

21.2.Доля населения с высшим образованием

21.3.Стоимость жилья

22 КОЛИЧЕСТВО ДОМОВ ДЛЯ ЛЕТНЕГО ОТДЫХА

22.1 Соотношение количества основного жилья и домов для летнего отдыха

VI ГРАМОТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

23 РЫБНЫЕ РЕСУРСЫ И РЫБОЛОВСТВО

23.1 Состояние рыбных запасов по разным видам рыб и акваториям моря

23.2 Уровень вылова по видам рыб

23.3 Объем отгрузки рыбы по разным портам и видам

24 ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОДЫ

24.1 Число дней с ограниченным водоснабжением

24.2 Объем потребления подземных вод домашними хозяйствами

VII ОСОЗНАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИБРЕЖНЫМИ ЗОНАМИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ЗАЩИТЫ ПОБЕРЕЖЬЯ

25 ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ МОРЯ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ

25.1 Количество и продолжительность штормовых дней

25.2 Повышение уровня моря относительно суши

26 ЭРОЗИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ БЕРЕГА

26.1 Длина защищенного и укрепленного берега

26.2 Динамика береговой линии

26.3 Скорость изменения положения береговой линии

27 РИСК ЗАТОПЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ И ПОСЕЛЕНИЙ

27.1 Количество человек, площадь охраняемых территорий и хозяйственного имущества, находящегося в зоне риска затопления.

Группа/ индикатор(ы)

Что показывает индикатор?

Рекомендации по управлению и планированию

I КОНТРОЛЬ ЗА ДАЛЬНЕЙШИМ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ НЕРАЗВИТЫХ ЧАСТЕЙ ПОБЕРЕЖЬЯ

1 НАГРУЗКА НА ПРИБРЕЖНУЮ ТЕРРИТОРИЮ

1.1 Численность, плотность и пропорции населения, живущего в береговой зоне

2 ПЛОЩАДЬ ЗАСТРОЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

2.1 Процент застроенных земель в зависимости от удаленности от берега

3 ТЕМПЫ РАЗВИТИЯ РАНЕЕ НЕ ОСВОЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

3.1 Площадь новой застройки на ранее застроенных землях

4 ИНТЕНСИВНОСТЬ АВТОДОРОЖНОГО СООБЩЕНИЯ НА ПОБЕРЕЖЬЕ

4.1 Объем трафика на прибрежных автомагистралях и главных дорогах

5 НАГРУЗКА НА ПРИБРЕЖНУЮ И МОРСКУЮ РЕКРЕАЦИОННЫЕ ЗОНЫ

5.1 Число причалов, мест стоянок и сухих доков для прогулочного судоходства

6 ЗЕМЛИ, ЗАНЯТЫЕ ПОД ИНТЕНСИВНОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

6.1 Пропорции активно используемых сельскохозяйственных земель

II ОХРАНА, УЛУЧШЕНИЕ И ПРОЦВЕТЕНИЕ ПРИРОДНОГО И КУЛЬТУРНОГО

МНОГООБРАЗИЯ

7 АРЕАЛЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ЧАСТИЧНО-ПРИРОДНЫХ БИОТОПОВ

7.1 Площадь природных и частично-природных биотопов

8 ПЛОЩАДЬ СУШИ И МОРЯ, НАХОДЯЩАЯСЯ ПОД ОХРАНОЙ ГОСУДАРСТВА

8.1. Площадь охраняемых территорий для сохранения природной среды, ландшафтов и культурно-исторического наследия

9 ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИМИ ОХРАНЯЕМЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ

9.1 Темпы утраты или повреждения охраняемых территорий

10 ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧИМЫХ ПРИБРЕЖНЫХ И МОРСКИХ БИОТОПОВ И ВИДОВ

10.1 Состояние и тенденции изменений определенных биотопов и видов

10.2 Количество видов по типам биотопов

10.3 Количество морских видов, занесенных в Красную Книгу

11 УТРАТА КУЛЬТУРНОЙ САМОБЫТНОСТИ

11.1 Количество оригинальных или самобытных местных продуктов (или соответствующих Европейским нормативным документам PDO/PGI/TSG)

III СОДЕЙСТВИЕ И ПОДДЕРЖКА ДИНАМИЧНОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

12 СТРУКТУРА ЗАНЯТОСТИ

12.1 Структура занятости по отраслям экономики, статусу занятости и месту работы

13 ОБЪЕМ ПОРТОВЫХ ПЕРЕВОЗОК

13.1 Количество пассажиров, прибывающих и убывающих морским транспортом

13.2 Объем грузооборота в портах

14 ОБЪЕМ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

14.1 Количество ночевок туристов

14.2 Степень занятости гостиничной инфраструктуры

15 УСТОЙЧИВЫЙ ТУРИЗМ

15.1 Количество гостиниц, которым присвоены экологические сертификаты

15.2 Соотношение между количеством туристов и местных жителей

IV ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕЗАГРЯЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПЛЯЖЕЙ И ПРИБРЕЖНЫХ ВОД

16 КАЧЕСТВО КУПАЛЬНЫХ ВОД

16.1 Соответствие качества купальных вод нормативным требованиям (национальным и Директиве купальных вод ЕС)

17 КОЛИЧЕСТВО МУСОРА НА БЕРЕГУ, В ЛАГУНАХ И В МОРЕ

17.1 Количество мусора, собранного на побережье

18 КОНЦЕНТРАЦИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В

ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ

18.1 Средняя зимняя концентрация нитратов и фосфатов в прибрежных водах

9 УРОВЕНЬ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

19.1 Объем случайных разливов нефти

19.2 Количество нефтяных пятен, зарегистрированных путём воздушного наблюдения

V ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ИЗОЛИРОВАННОСТИ И СТАНОВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ В ОБЩЕСТВЕ

20 СТЕПЕНЬ СОЦИАЛЬНОГО ЕДИНСТВА

20.1 Индексы социальной отчужденности

21 УРОВЕНЬ БЛАГОСОСТОЯНИЯ

21.1.Средний годовой доход

21.2.Доля населения с высшим образованием

21.3.Стоимость жилья

22 КОЛИЧЕСТВО ДОМОВ ДЛЯ ЛЕТНЕГО ОТДЫХА

22.1 Соотношение количества основного жилья и домов для летнего отдыха

VI ГРАМОТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

23 РЫБНЫЕ РЕСУРСЫ И РЫБОЛОВСТВО

23.1 Состояние рыбных запасов по разным видам рыб и акваториям моря

23.2 Уровень вылова по видам рыб

23.3 Объем отгрузки рыбы по разным портам и видам

24 ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОДЫ

24.1 Число дней с ограниченным водоснабжением

24.2 Объем потребления подземных вод домашними хозяйствами

VII ОСОЗНАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИБРЕЖНЫМИ ЗОНАМИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ЗАЩИТЫ ПОБЕРЕЖЬЯ

25 ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ МОРЯ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ

25.1 Количество и продолжительность штормовых дней

25.2 Повышение уровня моря относительно суши

26 ЭРОЗИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ БЕРЕГА

26.1 Длина защищенного и укрепленного берега

26.2 Динамика береговой линии

26.3 Скорость изменения положения береговой линии

27 РИСК ЗАТОПЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ И ПОСЕЛЕНИЙ

27.1 Количество человек, площадь охраняемых территорий и хозяйственного имущества, находящегося в зоне риска затопления.

Практическая работа № 8 «Разработка сценария устойчивого развития прибрежной зоны»

Цель: получение навыков стратегического планирования социально-экономического развития прибрежной зоны. Работа выполняется на основе компьютерной имитационной

игры «Устойчивое управление побережьями» (CoMPAS), которая входит в качестве раздела в обучающую программу CoastLearn.

CoMPAS – простая компьютерная имитационная игра, моделирующая процессы управления прибрежным регионом. Игра рассчитана на одного участника и предназначена главным образом для практических работников, сталкивающихся в своей деятельности с управлением развитием побережья (например, для чиновников администрации прибрежных регионов).



Фрагмент описания компьютерной игры (скриншот): распределение ежегодных инвестиций в различные сектора экономики модельной игровой области

Игра знакомит участников с понятием устойчивого развития береговой зоны и с принципами устойчивого управления социально-экономическим развитием этой территории и акватории.

Игрок исполняет роль главы администрации прибрежного региона с очень широкими полномочиями по принятию решений в бюджетной сфере. Для региона, которым он будет управлять в игре, характерен набор видов хозяйственной деятельности, обычно присущий подобным регионам. Все эти виды деятельности в большей или меньшей степени используют природные ресурсы региона, своеобразие которых обусловлено его главным экосистемным ресурсом – зоной контакта воды и суши.

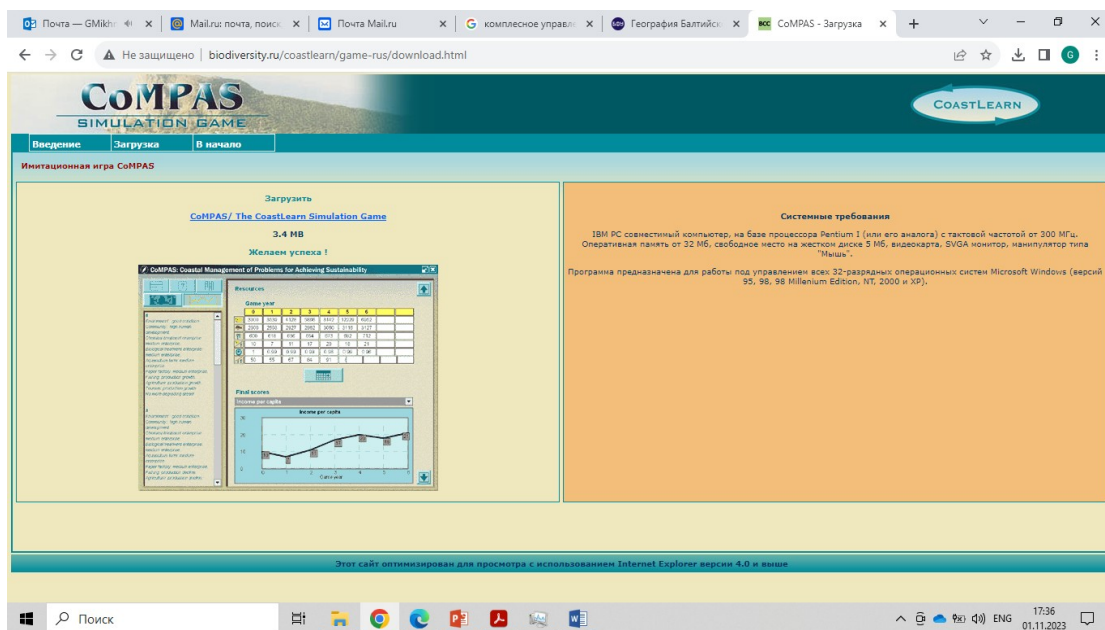
Время в игре движется с шагом, равным одному году. Для получения максимального познавательного эффекта от игры необходимо «проиграть» сравнительно длительный промежуток времени, по крайней мере, двадцать лет.

Цель игровой деятельности – обеспечить устойчивое развитие моделируемого региона. Это означает поддержание удовлетворительного состояния экологической ситуации в регионе, сохранение его природных ресурсов, и при этом достижении высоких экономических и социальных показателей развития.

Простая математическая модель, положенная в основу игры, позволяет отражать хозяйственную деятельность в прибрежном регионе, экологические и социальные последствия принимаемых участником игры решений.

Источник: CoastLearn

Интернет ресурс: <http://biodiversity.ru/coastlearn/game-rus/download.html>



План выполнения практической работы № 2

—Ознакомиться с правилами использования компьютерной имитационной игры «Устойчивое управление побережьями» («CoMPAS»).

—Для заданных модельных условий разработать стратегию социально-экономического развития участка прибрежной зоны.

—С использованием компьютерной имитации смоделировать изменения в экономической и социальной сферах, а также изменения качества окружающей среды в результате реализации предложенной стратегии.

—На основе графиков (выбор параметров и построение графиков выполняется автоматически в процессе моделирования) проанализировать изменение показателей экономической и социальной сферы, а также изменения параметров окружающей среды и внести необходимые корректировки в стратегию развития.

—Подготовить отчет.

Результаты выполнения практической работы № 4 предоставляется обучающимися в виде отчета.

Требования к отчету. На основе использования имитационной модели развития прибрежной зоны убедиться во взаимосвязанности процессов, происходящих в этой зоне, проанализировать взаимодействие различных факторов, путем вариаций в реализации политики действий разработать стратегию устойчивого развития модельного участка прибрежной зоны.

Отчет включает:

- *исходные данные* для моделирования (задаются обучающимся самостоятельно);
- *описание* предпринятых в ходе симуляции управленческих действий, виды которых регламентируются условиями игры, а количественные параметры воздействия (размер инвестиций в различные виды морской деятельности, природоохранные мероприятия и т.п.) выбираются обучающимися;
- *анализ* годовых изменений в социально-экономической сфере, вызванных воздействием предпринятых в рамках симуляции управленческих действий. Анализ выполняется на основе графиков различных параметров природно-социально-экономической системы прибрежной зоны (численность населения, доход на душу населения, вылов рыбы, доходы от различных видов морской и береговой деятельности и т.п.).

В случае успешной реализации продуманной стратегии развития региона финальный показатель деятельности менеджера (индекс человеческого развития- ИЧР) должен быть в

интервале 50-75, если ИЧР больше 75, то результаты деятельности можно считать исключительными.

Общие сведения об игре. Системные требования, необходимые для выполнения практической работы:

- IBM PC, совместимый компьютер с тактовой частотой от 300 МГц;
- оперативная память от 32 Мб;
- свободное место на жестком диске 5 Мб;
- видеокарта, SVGA монитор;
- манипулятор типа «мышь».

Программа предназначена для работы под управлением всех 32-разрядных операционных систем Microsoft Windows (версий 95, 98, 98 Millenium Edition, 2000 и XP и выше).

Использованные источники:

- Интернет-ресурс: <http://www.biodiversity.ru/coastlearn>.

Практические работы №9 «Построение матрицы взаимодействия природопользователей прибрежно-морской зоны»

План работы:

1. Определить состав ресурсов, связанных с морской деятельностью в рамках конкретного приморского субъекта РФ (для выбранного вами моря).
 2. Проанализировать существующие стратегии и программы развития морской деятельности в данном приморском субъекте РФ.
 3. Выделить отрасли экономики региона и направления социального развития, зависящие от морской деятельности.
 4. Выделить компоненты окружающей среды, находящиеся под антропогенным воздействием морской деятельности.
 5. Провести анализ потенциальной конфликтности природопользователей с помощью **матрицы взаимодействия пользователей прибрежной зоны**.
 6. На основе матрицы определить типы взаимодействия пользователей с учетом их потенциальной конфликтности.
 7. Представить отчет по работе и краткий доклад.
- В отчете кратко отразить п. 1-4, представить матрицу с объяснением оценок взаимодействия, систематизировать пользователей прибрежно-морской зоны по характеру их конфликтности. Предложить пути снижения конфликтных ситуаций.
- В докладе продемонстрировать матрицу и распределение пользователей по типу конфликтности.

Анализ потенциальной конфликтности природопользователей

Для определения уровня потенциальной конфликтности между пользователями различными ресурсами может быть использована **матрица взаимодействия пользователей прибрежной зоны**.

Для регионального масштаба допустимо не выделение конкретных участников (производственных предприятий, фирм и т.п.), а представление пользователей в обобщенном виде, как пользователей определенными ресурсами или исполнителей определенных производственных функций, связанных с освоением прибрежной зоны.

В самой матрице конкретные пользователи указаны: в столбце В - в виде названия отрасли или вида деятельности, в строке А - под их порядковыми номерами

В матрице указан тип взаимодействия пользователя, обозначенного в столбце **B**, с пользователем в строке **A**. В принципе взаимодействие двух пользователей может приводить к положительному или отрицательному эффектам.

При характеристике их взаимодействия использовались следующие обозначения:

+2 - означает взаимодействие, которое приводит к взаимному положительному эффекту

-2 - означает взаимодействие, которое приводит к взаимному отрицательному эффекту;

+1 - деятельность пользователя **B** положительно сказывается на пользователях;

-1 - деятельность пользователя **B** отрицательно сказывается на пользователях;

0 - означает отсутствие прямого взаимодействия.

При построении матрицы следует придерживаться определенных правил, что позволяет осуществить некоторый механический контроль процесса составления матрицы.

Матрица составляется в порядке, определенном в столбце B.

После заполнения матрицы проводится ее анализ с точки зрения соответствия предварительных оценок взаимодействия в порядке, определенном строкой A.

Очевидно, что взаимоположительные и взаимоотрицательные взаимодействия должны совпадать. Если появляются различия, то их необходимо еще раз проанализировать и матрицу откорректировать.

Характеристики взаимодействия по типам +1,-1 могут не совпадать. Например, развитие прибрежного рыболовства и связанное с этим возрождением поморских поселков может благоприятно сказаться на развитии сети автомобильных дорог в прибрежной зоне. Однако обратное заключение совершенно не обязательно. Такая несимметричность матрицы позволяет количественно оценить вклад данного пользователя в общую структуру хозяйствования.

МАТРИЦА ДЛЯ АНАЛИЗА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

A \ B A B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Показатель активности	Тип взаимоотношений
1. морское судоходство	X	+2	+2	+2	-1	+2	-1	0	0	+2	0	0	+1	+1	-1	9-10=+1	A
2. эксплуатация портовых терминалов	+2	X	+2	+2	0	+2	+1	-2	-2	+2	+2	0	+2	0	-1	9-10=-1	B
3. строительство новых терминалов	+2	+2	X	+2	+2	+2	-1	-2	-2	+2	+2	-2	+2	+1	-2	8-8=0	0
4. дноуглубительные работы	+2	+2	+2	X	+2	+2	-1	-2	-2	+2	+2	-2	+2	+1	-2	8-8=0	0
5. трубопроводный транспорт	+1	+1	+2	+2	X	+2	-2	-2	-2	+2	+1	-2	0	+1	-2	2+2=4	A
6. железнодорожный и автомобильный транспорт	+2	+2	+2	+2	+2	X	0	0	+1	+2	+2	-2	+1	+1	+1	16-11=5	A
7. морское рыболовство	0	+1	0	0	-2	0	X	+2	-2	-2	0	0	-2	+1	-1	-5+6=3	C
8. прибрежное рыболовство	0	-2	-2	-2	-2	+1	+2	X	-2	-2	-2	-2	0	+1	+1	-11+16=5	C
9. аквакультура	0	-2	-2	-2	-2	0	-2	-2	X	-2	-2	-2	-2	+2	-1	-19+19=0	0
10. добыча нефти и газа	+2	+2	+2	+2	+2	+2	-2	-2	-2	X	0	-2	-2	+2	-2	2-2=0	0
11. добыча песка и гравия	+1	+2	+2	+2	+1	+2	0	-2	-2	0	X	-2	0	0	-2	2-0=2	A
12. рекреационная деятельность	0	0	-2	-2	-2	-2	0	-2	-2	-2	-2	X	-2	0	-1	-19+17=-2	D
13. военно-морской флот	-1	+2	+2	+2	-1	-1	-2	-1	-2	-2	+1	-2	X	+1	-2	-6+1=-5	D
14. морские науки	0	0	0	0	0	0	+1	0	+2	+2	0	0	+1	X	+2	8-14=-6	B
15. природоохранная деятельность	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-2	+1	-2	+2	X	-15+13=-2	0

МАТРИЦА ДЛЯ АНАЛИЗА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА

TABLE 2 Matrix for analysis of interactions among various coastal resource-users

$\beta \backslash \alpha$	Shipping	Operation of port terminals	Building new terminals	Bottom dredging	Rail and road transport	Coastal fishery	Aquaculture	Mineral resource mining	Sand and gravel recovery	Recreational activities	Navy	Marine sciences	Nature protection activities	Water-power engineering	Sum of the line (P_1) _i	P_i	Type of relationship
Shipping		+2	+2	+2	+2	0	0	+2	0	0	+1	+1	+1	0	+13	+4	A
Operation of port terminals	+2		+2	+2	+2	-2	-2	+2	+2	0	+2	0	-1	0	+9	0	0
Building new terminals	+2	+2		+2	+2	-2	-2	+2	+2	-2	+2	+1	-2	+1	+8	+2	A
Bottom dredging	+2	+2	+2		+2	-2	-2	+2	+2	-2	+2	+1	-2	0	+7	+1	A
Rail and road transport	+2	+2	+2	+2		0	+1	+2	+2	-2	+1	+1	+1	0	+14	+4	A
Coastal fishery	0	-2	-2	-2	+1		-2	-2	-2	-2	0	+1	+1	0	-11	+4	C
Aquaculture	0	-2	-2	-2	0	-2		-2	-2	-2	+2	+2	-1	0	-15	-2	D
Mineral resource mining	+2	+2	+2	+2	+2	-2	-2		0	-2	-2	+2	-2	+2	+4	0	0
Sand and gravel recovery	+1	+2	+2	+2	+2	-2	-2	0		-2	0	0	-2	0	+1	0	0
Recreational activities	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2		-2	0	-1	0	-17	-2	D
Navy	-1	+2	+2	+2	+1	-1	-2	-2	+1	-2		+1	-2	0	-3	-4	D
Marine sciences	0	0	0	0	0	0	+2	+2	0	0	+1		+2	0	+7	-5	B
Nature protection activities	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-2	-2	+1	-2	+2		-1	-13	-4	D
Water-power engineering	0	0	0	0	+1	+1	+1	+2	0	0	0	0	-1		+4	2	A
Sum of the column (P_2) _j	+9	+9	+6	+6	+10	-15	-13	+4	+1	-15	+1	+12	-9	+2			

$$P_i = (P_1)_i - (P_2)_i$$

Анализ потенциальной конфликтности заключается в определении уровня активности каждого пользователя, определения типа его взаимодействия с другими пользователями.

Понимание объективных причин возникновения конфликтных отношений поможет сформулировать предложения и меры, которые будут направлены на гармонизацию отношений пользователей прибрежной зоны, что и является одной из задач КУПЗ.

Методика анализа уровня конфликтности была разработана на кафедре «Комплексного управления прибрежными зонами» РГГМУ. Для анализа, используя числовые значения, характеризующие взаимоотношения каждой пары пользователей, найдем их суммы для каждой i -той строки $(P_1)_i$ и соответствующего столбца $(P_2)_j$, а затем найдем их разность:

$$P_i = (P_1)_i - (P_2)_j$$

Смысл нахождения разности между суммами строки и столбца заключается в том, что сумма строки характеризует воздействие самого пользователя на других участников, сумма столбца характеризует воздействие на пользователя других участников.

Чем больше эта разность, тем более значима роль пользователя. Сравнивая полученные результаты, сразу следует отметить, что абсолютные значения разностей пока особого смысла не имеют в виду произвольности выбранных численных эквивалентов.

Полученные результаты иллюстрируют для различных пользователей сравнительное распределение оценок, которые можно назвать «показатель активности пользователя» в общей системе хозяйствования. Показатель активности записан в матрице в виде алгебраической суммы двух слагаемых. Величина суммы характеризует степень влияния i -го пользователя на других пользователей или степень зависимости i -го пользователя от других пользователей. Чем больше значение суммы, тем более активным является пользователь.

Можно показать, что в зависимости от знаков суммы строки $(P_1)_i$ и результата P_i возможны четыре типа взаимоотношений. Ключом для определения типа взаимоотношений служит таблица:

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

$(P1)_i \backslash P_j$	положительный	отрицательный
Положительный	A Положительное влияние самого пользователя	B Положительное влияние на пользователя
Отрицательный	C Отрицательное влияние на пользователя	D Отрицательное влияние са- мого пользователя

TABLE 3 Key for determining the types of relationships between coastal resource-users

$(P1)_i \backslash P_j$ activity parameter/degree of influence on the whole system influence of an activity on others	Positive	Negative
Positive	A Positive influence on the system as a whole	B Positive influence on the system as a whole, but not a strong one
Negative	C Negative influence on other activities; its influence is greater than the affect of others on it	D Negative influence of the activity on others; influence of others on it is greater than its influence on them

Взаимодействие пользователей с учетом их потенциальной конфликтности может быть охарактеризовано следующим образом:

Тип А - Уровень незначительной потенциальной конфликтности. Пользователь может иметь некоторое разногласие в интересах с отдельными пользователями, но в целом с большинством других пользователей создаются хорошие условия для взаимодействия, поскольку воздействие пользователя на других носит положительный характер.

Тип В - уровень незаинтересованности в конфликте. В целом для пользователя создаются условия для поддержки со стороны других пользователей, поэтому пользователь не заинтересован в создании конфликта и готов идти на компромиссы. Однако эти компромиссы не всегда будут отвечать интересам большинства, поскольку их цель урегулирование отношений только между двумя или несколькими пользователями. Такой пользователь готов лоббировать интересы одних пользователей в ущерб другим.

Тип С - уровень вынужденного конфликта. В целом пользователь подвергается отрицательному давлению со стороны других пользователей, поэтому он готов вступить в борьбу за свои интересы. Пользователь вынужден вступать в конфликт и в борьбу за свой ресурс.

Тип D - уровень существования конфликта. В целом пользователь создает отрицательное воздействие на других пользователей и поэтому встречает их сопротивление, которое ему необходимо преодолевать. Конфликт уже существует.

Тип 0 - уровень сбалансированного конфликта. Еще одна возможность взаимодействия, когда показатель активности равен нулю. В этом случае положительное и отрицательное воздействие как бы уравнивают друг друга. Это наиболее благоприятная оценка потенциальной конфликтности, поскольку пользователь имеет постоянных партнеров, которые заинтересованы в его положительном воздействии. С

другой стороны, он испытывает определенное негативное давление и поэтому понимает сложность такого положения.

Пользователь в силу своих интересов поддерживает пользователей, способствующих его развитию, поэтому при поиске компромиссов он будет стараться найти решение, которое удовлетворяло бы не только его самого, но и партнеров.

Его противники не примут компромисса, который будет идти против их основных целей.

Таким образом, пользователь с нулевым уровнем конфликтности объективно должен искать разрешение конфликтов в интересах большинства пользователей. Пользователь с нулевым уровнем конфликтности наиболее подходящий партнер для участия в процессе КУПЗ.

Тематика рефератов:

- Россыпи Балтийского моря побережья.
- ЖМК Балтийского моря.
- Нефтегазоносность Балтийского моря.
- Морской туризм на Балтике
- Биоресурсы Балтийского моря. Перспективы марикультуры.
- Химическое оружие на дне Балтийского моря.
- Эвтрофикация Балтийского моря и сероводородное заражение.
- Перспективы развития марикультуры в Балтийском море.
- Законодательные акты по охране Мирового океана.
- Проблема непреднамеренного переселения морских организмов (проблема инвазий).
- Деятельность Хельсинской комиссии по охране природы Балтийского моря.
- Перспективы развития системы морских и прибрежно-морских ООПТ в Балтике.
- Порты и каналы Калининградской области. Перспективы развития.

Тема реферата также может быть индивидуально предложена студентом. Все темы рефератов согласуются с лектором.

Примерные темы и презентации для круглого стола:

- Особенности функционирования экосистемы Балтийского моря.
- Экологические аспекты разработки морских россыпей. Нарушение экологического равновесия в зоне разработки россыпей.
- Перспективы использования мелководных и глубоководных ЖМК и корок. Развитие технологии добычи.
- Перспективы добычи морской нефти, методы добычи. совершенствование технологий добычи.
- Загрязнение Балтики, его последствия, меры борьбы и профилактика.
- Развитие рыболовства в российских секторах Балтики.
- Проблема переэксплуатации биологических ресурсов.
- Экологические проблемы функционирования морского транспорта.
- Альтернативная морская энергетика.
- Экологическая нагрузка на зоны рекреации.
- Комплексное управление прибрежными зонами. Опыт балтийских государств.
- Морское пространственное планирование как инструмент сбалансированного природопользования.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Основные физические характеристики Балтийского моря.
2. Динамика и водные массы Балтийского моря.
3. Главные экологические группы организмов Балтийского моря.
4. Устойчивость экосистемы
5. Устойчивость параметров морской среды и биоты.
6. Ассимиляционная емкость морской среды Балтики.
7. Химическое загрязнение Балтийского моря (загрязнение нефтеуглеводородами, тяжелыми металлами, детергентами, хлорорганическими соединениями).
8. Биологическое загрязнение (проблемы перевылова гидробионтов, бактериальное загрязнение, переселение организмов).
9. Физическое загрязнение (загрязнение радионуклидами, тепловое, фрегоналиальное, депокулярное).
10. Эвтрофирование Балтийского моря. Причины явления и его эволюция.
11. Динамика и механизмы сероводородного заражения котловин.
12. Влияние процесса эвтрофирования на биопродуктивность.
13. Динамика гидрометеорологических параметров Балтийского моря в 20-начале 21 века.
14. Прогноз климатических изменений в 21 веке.
15. Зависимость процесса эвтрофирования от климатических изменений и загрязнения Балтики.
16. Динамика береговой линии и трансформация берегового природопользования.
17. Размыв берегов, берегозащитные мероприятия.
18. Биологические ресурсы Балтийского моря.
19. Транспортные ресурсы Балтики
20. Энергетические ресурсы Балтики.
21. Рекреационные ресурсы Балтийского моря
22. Твердые полезные ископаемые дна Балтики
23. Ресурсы нефти и газа Балтийского моря
24. Основные принципы устойчивого природопользования и развития.
25. Российская стратегия устойчивого природопользования и развития.
26. Методика оценки устойчивости природных и природно-антропогенных систем.
27. Индикаторы устойчивого развития и международный опыт их разработки. Системы индикаторов устойчивого развития в РФ.
28. Комплексная экологическая оценка акватории Балтийского моря.
29. Экологический мониторинг состояния Балтийского моря.
30. Управленческие решения в морском природопользовании (формирование экологической политики, предупреждение экологической опасности, минимизация воздействий на окружающую среду, совершенствование природоохранного законодательства).
31. Международные правовые акты в области морского природопользования
32. Законодательные акты РФ в области морского природопользования.
33. Деятельность Хельсинской комиссии по защите морской среды Балтийского моря.
34. Морское природное и культурное наследие Балтики

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)

Повышен- ный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоя- щий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/зада- чу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, тех- нологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и уме- ний в более широких кон- текстах учеб- ной и профес- сиональной деятельности, нежели по образцу с большой степени само- стоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоя- щий уровень.</i> Способ- ность собирать, си- стематизировать, ана- лизировать и грамотно использовать информа- цию из самостоятельно найденных теоретиче- ских источников и иллюстрировать ими теоретические положе- ния или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетво- рительный (достаточ- ный)	Репродуктив- ная деятель- ность	Изложение в пределах задач курса теоретиче- ски и практически контролируемого мате- риала	удовлетво- рительно		55-70
Недостаточ- ный	Отсутствие признаков удовлетворитель- ного уровня		неудовле- творитель- но	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

Блиновская, Я. Ю. Морская экология и прибрежно-морское природопользование : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 168 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019223-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2096937> (дата обращения: 10.02.2026). – Режим доступа: по подписке.

Питулько, В. М. Экологическая безопасность морских природно-хозяйственных систем Российской Прибалтики : монография / В.М. Питулько, В.В. Иванова, В.В. Кулибаба. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 317 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/20232. - ISBN 978-5-16-012066-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2020566> (дата обращения: 13.02.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

Международное морское право (частное и публичное): учебник / под общ. ред. В.Н. Коваля. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2025. — 228 с. + Дополнительные

материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-9558-0524-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2208881> (дата обращения: 10.02.2026). – Режим доступа: по подписке.

Большаник, П. В. Региональное природопользование: учебное пособие / П. В. Большаник. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 177 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59ddba8ac4b335.42010640. - ISBN 978-5-16-018463-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2002656> (дата обращения: 10.02.2026). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Морские инженерно-экологические изыскания»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая безопас-
ность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Михневич Галина Сергеевна, к.г.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕД-БИО)»	П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем	Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы	М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Морские инженерно-экологические изыскания».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Морские инженерно-экологические изыскания».

Цель изучения дисциплины: сформировать знания об определении и обосновании объемов изысканий для получения полных достоверных комплексных материалов описания природной среды с покомпонентным изучением природных комплексов прилегающей акватории; навыки планирования и организации морских инженерно-экологических исследований

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу результатов исследований	ПК 1.1 Знает и применяет на практике методы и средства планирования и организации исследований в области экологии и природопользования	Знать: этапы проведения инженерно-экологических изысканий, методологию оценки уровней загрязнения, нормативно-правовую базу, геоэкологические аспекты функционирования природно-техногенных систем. Уметь: выявлять наиболее уязвимые природные системы, выполнять количественную оценку уровня загрязнения, использовать знания по геоэкологии в прикладной деятельности, составлять программу инженерно-экологических изысканий Владеть: методами проведения инженерно-экологических изысканий, методикой расчетов уровня загрязнения, навыками использования знаний для решения прикладных задач и геоэкологического мониторинга, обеспечения экологической безопасности, применения средств контроля состояния окружающей среды.
	ПК-1.2. Знает и применяет на практике методы анализа научных данных	Знать: стандартные методы проведения морских-инженерно-экологических изысканий. Уметь: применять на практике методы обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования; Владеть навыком: оценки состояния компонентов морских экосистем
	ПК-1.3. Оформляет результаты научно-исследовательских работ в области экологии и природопользования	Уметь: оформлять результаты научно-исследовательских работ (отчета, доклада, презентации) в области экологии и природопользования Владеть: навыком составления технического задания и программы инженерно-экологических изысканий

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Морские инженерно-экологические изыскания» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, практикумы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Понятие инженерно-экологических изысканий, основные термины, цели и задачи, принципы.	Необходимость выполнения инженерных изысканий. Кто может выполнять инженерные изыскания. Само-регулируемая организация. Виды инженерных изысканий.
2	Тема 2. Нормативно правовая база, регламентирующая проведение инженерно-экологических изысканий.	Компоненты природной среды. Обоснование экологическое. Состав работ. Экспертиза экологическая. СП 502.1325800.2021 «Инженерно-экологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ». СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96
3	Тема 3. Методы проведения Инженерно-экологических изысканий. Количественная оценка загрязнения.	Сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды, поиск объектов-аналогов, функционирующих в сходных природных условиях; экологическое дешифрирование аэрокосмических материалов с использованием различных видов съемок (черно-белой, многозональной, радиолокационной, тепловой и др.); маршрутные наблюдения с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, состояния

		наземных и водных экосистем, источников и признаков загрязнения; проходка горных выработок для получения экологической информации; эколого-гидро-геологические исследования; геоэкологическое опробование и оценка загрязненности, грунтов, поверхностных вод; лабораторные химико-аналитические исследования; газогеохимические исследования; исследование и оценка физических воздействий; изучение растительности и животного мира; социально-экономические исследования; санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования; стационарные наблюдения; камеральная обработка материалов и составление отчета. Предельно допустимые концентрации некоторых химических веществ в почве и допустимые уровни их содержания по показателям вредности. Список наиболее значимых в гигиеническом отношении веществ, загрязняющих воду. Особенности исследуемой среды
4	Тема 4. Составление программы Инженерно-экологических изысканий	Изученность и состояние природных условий. Оценка развития природно-хозяйственной деятельности. Выявление, перечисление особых объектов – природо-охранных зон, заповедников. Тип возводимого объекта строительства. Четкое уточнение границы изысканий. Описание работ, проведенных с целью составления программы, а также перечисление результатов. Продолжительность работ.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Понятие инженерно-экологических изысканий, основные термины, цели и задачи, принципы.

Тема 2. Нормативно правовая база, регламентирующая проведение инженерно-экологических изысканий.

Тема 3. Методы проведения инженерно-экологических изысканий. Количественная оценка загрязнения.

Тема 4. Составление программы инженерно-экологических изысканий.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Понятие инженерно-экологических изысканий, основные термины, цели и задачи, принципы. Практическая работа №1 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание выявить: принципы инженерно-экологических изысканий; цели, задачи; процедуру проведения; ответственность сторон.

Тема 2. Нормативно правовая база, регламентирующая проведение инженерно-экологических изысканий. Практическая работа №2 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить нормативно-правовую базу по различным аспектам морских инженерно-экологических изысканий.

Тема 3. Методы проведения инженерно-экологических изысканий. Количественная оценка загрязнения. Практическая работа №3 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание оценить основные расчетные элементы и их значимость в общей оценке.

Тема 4. Составление программы инженерно-экологических изысканий. Практическая работа №4 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание разработать программу инженерно-экологических изысканий для конкретного проекта строительства.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Понятие инженерно-экологических изысканий, основные термины, цели и задачи, принципы. Нормативно правовая база, регламентирующая проведение инженерно-экологических изысканий. Методы проведения инженерно-экологических изысканий. Количественная оценка загрязнения. Составление программы инженерно-экологических изысканий.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме), решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Понятие инженерно-экологических изысканий, основные термины, цели и задачи, принципы. Нормативно правовая база, регламентирующая проведение инженерно-экологических изысканий. Методы проведения инженерно-экологических изысканий. Количественная оценка загрязнения. Составление программы инженерно-экологических изысканий.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям 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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Понятие Инженерно-экологических изысканий, основные термины, цели и задачи, принципы.	ПК-1.1.	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы; опрос
Тема 2. Нормативно правовая база, регламентирующая проведение Инженерно-экологических изысканий.	ПК-1.1.	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы; опрос
Тема 3. Методы проведения Инженерно-экологических изысканий. Количественная оценка загрязнения.	ПК-1.1. ПК-1.2.	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы; опрос
Тема 4. Составление программы Инженерно-экологических изысканий	ПК-1.2. ПК-1.3.	выступление на семинаре и подготовка презентации; выполнение практической работы; опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Выступление на семинаре и подготовка презентации

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

Темы семинаров:

1. Принципы инженерных изысканий, цели, задачи, процедура проведения, ответственность сторон.
2. Нормативно-правовая база, международные конвенции.
3. Основные расчетные элементы и их значимость в общей оценке.
4. Разработка программы ИЭИ для конкретного проекта строительства.
5. Воздействие на атмосферный воздух.
6. Воздействие на гидросферу.
7. Воздействие на геологическую среду.
8. Воздействие на биологические ресурсы.
9. Расчет выплат за негативное воздействие на окружающую среду.

Типовые практические задания

Практическая работа №1. Оценка состояния атмосферного воздуха по комплексному показателю

Практическая работа №2. Определение уровня загрязнения донных отложений залива Петра Великого

Практическая работа №3. Расчет индекса загрязнения морских вод

Практическая работа №4. Оценка состояния биотической компоненты морских экосистем

Практическая работа №5. Особенности структуры и содержания технического задания и программы морских инженерно-экологических изысканий.

Практическая работа №6. Создание технического задания и программы морских инженерно-экологических изысканий.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для опроса

1. Основные принципы морских ИЭИ.
2. Программа морских ИЭИ.
3. Срок действия ИЭИ.
4. Нормативно-правовая база морских ИЭИ.
5. Расчетные величины загрязнения.
6. Предложения к программе мониторинга.
7. Перечень согласований документации с гос. органами.
8. Экологическая экспертиза.
9. Производственный экологический контроль.
10. Обоснование объема морских ИЭИ.
11. Расчет индексов загрязнения грунтов.
12. Методы лабораторных анализов.
13. Ответственность сторон при подаче документации на экспертизу при морских ИЭИ.
14. Процесс прохождения экологической экспертизы, сопровождение документации.
15. Обоснование технологии ведения деятельности.
16. Основные мировые конвенции об охране окружающей среды.
17. Маршрутные наблюдения на площадке изысканий.
18. Состав программы ИЭИ.
19. Что входит в камеральный этап морских ИЭИ?
20. Условия составления технического задания для осуществления экологических работ на участке.

Выполнение практической работы

Практическая работа №1. Оценка состояния атмосферного воздуха по комплексному показателю

Практическая работа №2. Определение уровня загрязнения донных отложений залива Петра Великого

Практическая работа №3. Расчет индекса загрязнения морских вод

Практическая работа №4. Оценка состояния биотической компоненты морских экосистем

Практические работы 1-4 выполняются индивидуально

Практическая работа №5. Особенности структуры и содержания технического задания и программы морских инженерно-экологических изысканий.

Практическая работа №6. Создание технического задания и программы морских инженерно-экологических изысканий.

Практические работы №5-6 выполняется студентами в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание разработать программу ИЭИ для конкретного проекта строительства.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Дряхлов, В. О. Инженерно-экологические изыскания : учебно-методическое пособие / В. О. Дряхлов ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : КНИТУ, 2022. - 88 с. - ISBN 978-5-7882-3261-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2172352> (дата обращения: 13.02.2026). – Режим доступа: по подписке.
2. Питулько, В. М. Экологическая безопасность морских природно-хозяйственных систем Российской Прибалтики : монография / В.М. Питулько, В.В. Иванова, В.В. Кулибаба. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 317 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/20232. - ISBN 978-5-16-012066-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2020566> (дата обращения: 13.02.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Серебрякова, О. А. Методы морских геологических исследований : учебник / О. А. Серебрякова. — Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2023. — 244 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшая школа: Магистратура). - ISBN 978-5-98281-435-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2124358> (дата обращения: 13.02.2026). – Режим доступа: по подписке.
2. Основы инженерно-экологических изысканий : учеб. пособие / О.Г. Савичев, Е.Ю. Пасечник ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2018. - 79 с. - ISBN 978-5-4387-0798-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043854> (дата обращения: 13.02.2026). – Режим доступа: по подписке.
3. Волосникова, Г. А. Охрана окружающей среды при проектировании производственных объектов : учебное пособие / Г. А. Волосникова, А. А. Черенцова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 336 с. - ISBN 978-5-9729-0535-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836477> (дата обращения: 13.02.2026). – Режим доступа: по подписке.
4. Макаров, К. Н. Морские гидротехнические сооружения : учебное пособие / К. Н. Макаров. — Москва : ФЛИНТА, 2021. — 270 с. — ISBN 978-5-9765-4762-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182989> (дата обращения: 13.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитический контроль загрязнений окружающей среды»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Деменчук Е.Ю., к.х.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Аналитический контроль загрязнений окружающей среды»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Аналитический контроль загрязнений окружающей среды»

Целью освоения дисциплины «Аналитический контроль загрязнений окружающей среды» является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых будущим специалистам для принятия обоснованных, с точки зрения физико-химических процессов, протекающих в окружающей среде, решений; формирование у студентов профессиональных компетенций и приобретение основных навыков работы с химическим оборудованием.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК.1.1. Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход УК.1.2. Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации	Знать: основные принципы системного анализа и его применение в экологическом мониторинге. Уметь: решать задачи, связанные с определением загрязняющих веществ в объектах окружающей среды методами химического, физико-химического анализа Владеть: опытом работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях
ПК-2 Способен использовать современные методы оценки качества окружающей среды, обработки и интерпретации экологической информации	ПК-2.1. Осуществляет подбор методов оценки качества окружающей среды ПК-2.2. Применяет на практике методы оценки качества окружающей среды ПК-2.3. Интерпретирует экологическую информацию, оценивает качество окружающей среды	Знать: теоретические основы методов качественного и количественного химического анализа, применяемые в природоохранной деятельности Уметь: применять современные методы оценки качества окружающей среды (физико-химические, биологические, инструментальные) Владеть: методами статистической обработки экспериментальных результатов, расчетами погрешностей анализа и определения качества выполненного анализа (правильности, точности, воспроизводимости); навыками химического эксперимента, основными аналитическими методами исследования химических веществ и материалов; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; методами регистрации и систематизации материалов первичного учета.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитический контроль загрязнений окружающей среды» представляет собой дисциплину по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Понятие и классификация физико-химических методов исследования.	Сравнительная характеристика методов химического и физико-химического анализа. Классификация методов физико-химического анализа. Метрологические характеристики физико-химических методов анализа. Требования, предъявляемые к методам анализа. Статистические методы обработки геоэкологической информации
2	Физико-химические методы исследования атмосферы	Классификация физико-химические методов исследования атмосферы. Общая характеристика основных химических методов исследования атмосферного воздуха (хроматографические, масс-спектрометрические, спектральные, электрохимические).
3	Физико-химические методы исследования гидросферы	Методы исследования физико-химических показателей природных вод. Классификация физико-химические методов исследования гидросферы. Общая характеристика основных химических методов исследования атмосферного

		воздуха.
4	Физико-химические методы исследования литосферы.	Классификация физико-химических методов исследования литосферы. Методы геохимического анализа почвы
5	Районирование территории по результатам физико-химического анализа.	Методы эколого-геологического районирования территорий. Внелабораторный анализ. Методика дистанционных эколого-геологических исследований

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. *Понятие и классификация физико-химических методов исследования.*
2. *Физико-химические методы исследования атмосферы*
3. *Физико-химические методы исследования гидросферы*
4. *Физико-химические методы исследования литосферы.*
5. *Районирование территории по результатам физико-химического анализа.*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. *Понятие и классификация физико-химических методов исследования.*
2. *Физико-химические методы исследования атмосферы*
3. *Физико-химические методы исследования гидросферы*
4. *Физико-химические методы исследования литосферы.*
5. *Районирование территории по результатам физико-химического анализа.*

Требования к самостоятельной работе студентов

1. *Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:*

1. *Понятие и классификация физико-химических методов исследования.*
2. *Физико-химические методы исследования атмосферы*
3. *Физико-химические методы исследования гидросферы*
4. *Физико-химические методы исследования литосферы.*
5. *Районирование территории по результатам физико-химического анализа.*

2. *Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме), выполнение расчетных работ, по следующим темам:*

1. *Понятие и классификация физико-химических методов исследования.*
2. *Физико-химические методы исследования атмосферы*
3. *Физико-химические методы исследования гидросферы*
4. *Физико-химические методы исследования литосферы.*
5. *Районирование территории по результатам физико-химического анализа.*

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
			текущий контроль по дисциплине
1	<i>Понятие и классификация физико-химических методов исследования.</i>	УК-1 ПК-2	<i>Выполнение практической работы</i>
2	<i>Физико-химические методы исследования атмосферы</i>	УК-1 ПК-2	<i>выполнение практической работы лабораторная работа</i>
3	<i>Физико-химические методы</i>	УК-1	<i>выполнение практической</i>

	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
			текущий контроль по дисциплине
	<i>исследования гидросферы</i>	<i>ПК-2</i>	<i>работы тестирование лабораторная работа</i>
4	<i>Физико-химические методы исследования литосферы.</i>	<i>УК-1 ПК-2</i>	<i>выполнение практической работы лабораторная работа</i>
5	<i>Районирование территории по результатам физико-химического анализа..</i>	<i>УК-1 ПК-2</i>	<i>выполнение практической работы;</i>

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для тестирования:

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса
Основными хроматографическими параметрами, характеризующими поведение вещества в колонке, являются	Время удерживания t_R	1,2,4	1
	Удерживаемый объем V_R		
	Расстояние между максимумами пиков d		
	Коэффициент селективности α		
Время, необходимое для прохождения через колонку компонента, не взаимодействующего с неподвижной фазой		Мертвое время	3
Поглощение, основанное на протекании химических реакций между сорбентом и сорбирующим веществом с образованием химических соединений-		хемосорбция	3
Метод внутренней нормализации основан на предположении	Площадь пика пропорциональна количеству введенного в колонку вещества	3	2
	Вещества, взятые в одинаковом количестве, независимо от их строения, дают одну и ту же площадь пика		
	Сумма площадей всех компонентов		

	смеси, элюирующихся с колонки, равна 100%		
	Вещества, взятые в одинаковом количестве, обладающие сходным строением, дают одну и ту же площадь пика		
Аналитическая химическая реакция - это реакция, сопровождающаяся	изменением окраски раствора	2	1
	определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами		
	растворением осадка		
	изменением pH		
Специфические аналитические реакции - это реакции	с помощью которых в данных условиях можно обнаружить только одно вещество	1	1
	с помощью которых в данных условиях можно обнаружить группу веществ со сходным строением		
	Реакции анионов		
	Реакции катионов		
Выберите абсолютные методы анализа	Электрогравиметрия	1,2,4	1
	Кондуктометрия		
	Масс-спектрометрия		
	Гравиметрия		
	Рентгено-флуоресцентный анализ		
Погрешность титрования выражают как	Разность объемов титранта, необходимого для достижения точки эквивалентности и затраченного для достижения перехода окраски индикатора	3	2
	Разность pH точки эквивалентности и точки перехода индикатора		
	Разность между исходным количеством титруемого вещества и количеством его, оставшимся при достижении конечной точки титрования, рассчитанным по величине pH в момент перехода окраски индикатора		
	Отношение объема титранта		

	необходимого для достижения точки эквивалентности и затраченного для достижения перехода окраски индикатора			
К реакциям, применяемым в количественном объемном анализе, не предъявляют следующие требования	Реакция должна протекать в соответствии со стехиометрическим уравнением реакции и должна быть практически необратима		2,3	2
	Константа равновесия реакции должна быть не более 108			
	Реакция должна протекать с небольшой скоростью			
	Должен существовать способ фиксирования точки эквивалентности. Окончание реакции должно определяться достаточно легко и просто			
К неорганическим сцинтилляторам относят	нафталин, антрацен		4	1
	Пластмассовые сцинтилляторы с активатором			
	2,5-дифенилоксазол и п-терфенил в толуоле			
	ZnS(Ag), NaI(Tl), AgI(Eu)			
К жидкостным сцинтилляторам относят	Пластмассовые сцинтилляторы с активатором		2	1
	2,5-дифенилоксазол и п-терфенил в толуоле			
	ZnS(Ag), NaI(Tl), AgI(Eu)			
	нафталин, антрацен			
Сопоставьте метод анализа и погрешность	Титриметрия	3...5%	1-3,2-4,3-1,4-2	3
	Потенциометрия	0,1–0,2%		
	Спектрофотометрия	0,1 – 0,01 %		
	Гравиметрия	1-10%		
В основе _____ лежат процессы, протекающие на электродах или в межэлектродном пространстве			электрохимических методов анализа; электрохимических методов	2
Методы, основанные на электродных реакциях -	Кондуктометрия		2,3,4	1
	Инверсионная вольтамперометрия			
	Потенциометрия			
	Электрогравиметрия			

Типовые задания для практических работ:

Практическая работа №1 «Основные метрологические характеристики методов эколого-химических исследований». Предлагается набор задач по математической статистике и метрологии: на округление, на определение доверительного интервала, определение дисперсии, проведение анализа на сравнение данных и т.п.

Оценить неопределенность значения концентрации стандартного раствора Na_2CO_3 , полученного растворением навески Na_2CO_3 в мерной колбе объемом $V=200.0$ мл. Масса стаканчика с навеской составляет $m_1=10.1411$ г, масса пустого стаканчика $m_0=9.1180$ г. Принять неопределенность значения массы, вызванную погрешностью взвешивания, равной 0.0002 г, а неопределенность значения объема колбы - 0.1 мл. Молярные массы Na, C и O равны 22.990, 12.011 и 15.999, соответственно. Неопределенность значений молярных масс элементов считать равной единице в последнем десятичном знаке.

Рассчитать коэффициент чувствительности (мл/мкг), предел обнаружения и нижнюю границу определяемых концентраций (мкг/мл) спектрофотометрической методики определения хрома с дифенилкарбазидом, если для продукта фотометрической реакции $\varepsilon = 4.17.$, а измерение оптической плотности проводят в кювете с $l = 1$ см. Для серии измерений оптической плотности раствора контрольного опыта получены значения оптической плотности 0.006, 0.008, 0.002, 0.006, 0.010, 0.003, 0.005, 0.005, 0.012, 0.005. Предел определения C_{lim} примите равным $3C_{\text{min}}$.

Практическая работа №2 «Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе»

Цель работы – изучить теоретические положения по нормированию содержания вредных веществ в воздухе, сопоставить данные по варианту концентрации веществ с предельно допустимыми и сделать вывод о соответствии нормам содержания каждого из этих веществ

Практическая работа №3 «Оценка качества питьевой воды

Цель работы – изучить теоретические основы нормирования качества питьевой воды, сделать анализ соответствия содержащихся веществ в пробах питьевой воды по предложенному варианту.

Практическая работа №4. «Оценка санитарно-гигиенических параметров почвы

Цель работы – изучение теоретических основ нормирования параметров качества почв, расчет комплексных показателей.

Практическая работа №5 «Применение метода главных компонент для анализа данных почвенных исследований»

Цель работы – изучение теоретических основ применения многомерного факторного анализа для обработки аналитических данных и геоэколого-химического районирования»

Типовые задания для лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 «Определение и нормирование вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений»

Цель работы: ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к качеству воздуха рабочей зоны, методами и приборами газового анализа; выполнить практические замеры концентраций газов и паров в воздухе производственных помещений и сравнить их с санитарными нормами

Лабораторная работа №2 «Потенциометрическое определение подвижных форм металлов в природных водах»

Цель работы: выполнение практических замеров подвижных форм металлов в водных объектах и анализ биологической доступности на основе диаграмм Eh-pH

Лабораторная работа №3 «Спектрофотометрическое определение никеля в почвенных вытяжках»

Цель работы: выполнение практических замеров подвижных форм металлов в почвенных вытяжках и анализ биологической доступности на основе диаграмм Eh-pH

Лабораторная работа №4 «Определение биогенных веществ в природных водах (азот)»

Цель работы: выполнение практических замеров содержания различных форм азота (аммоний, нитраты, нитриты) в воде или почвенных вытяжках

Лабораторная работа №5 «Определение минерального и органического углерода почв»

Цель работы: выполнение определения различных форм углерода почв (минеральный углерод, ЛОВП, РОВП, общий углерод)

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Химические процессы в атмосфере, гидросфере, литосфере и живом веществе.
2. Трансформация и транспорт веществ в естественных и нарушенных экосистемах.
3. Понятие о химической форме элементов. Элементный и вещественный анализ природных сред.
4. Характерные особенности объектов окружающей среды (ООС) и биологических образцов как объектов анализа
5. Аналитический цикл и его основные этапы. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды.
6. Аналитическое обеспечение системы экологического мониторинга. Предельно допустимые концентрации.
7. Современные инструментальные методы определения микроэлементного состава объектов различной природы.
8. Возможности и особенности методов применительно к анализу природных сред (способ ввода пробы в источник возбуждения спектров, атомизации или ионизации, матричные эффекты и способы их учета).
9. Подготовка проб к анализу. Схема аналитической процедуры.
10. Унификация процедуры калибрования.
11. Межлабораторный эксперимент и его роль в обеспечении качества химического анализа.
12. Критерии выбора методологии проведения анализа для решения конкретной задачи исследования.
13. Отбор пробы твердых, газообразных и жидких веществ.
14. Особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов.
15. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации.
16. Разложение проб. Выбор способа разложения.

17. Унификация подготовки проб объектов различной природы.
18. Основные аналитические проблемы исследования природных вод.
19. Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов.
20. Автоматизация анализа воздуха. Дистанционные методы анализа
21. Особенности почвы как объекта окружающей среды.
22. Основные аналитические проблемы анализа биологических объектов.
23. Мониторинг природных сред во времени и пространстве. Основные этапы и стадии мониторинга.
24. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Документы ГСИ, составляющие нормативную основу ГСИ.
25. Методы численной интерпретации полевых и химико-аналитических исследований загрязнения окружающей среды.

1. Выполнение практической работы. Практические работы выполняются студентами индивидуально. Содержание практических работ и порядок расчетов приводятся в методических указаниях к работам. Работы прикрепляются в ЛМС-3

2. Тестирование. Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется онлайн в системе ЛМС-3. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

3. Лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся на базе специализированных химических лабораторий БФУ. Выполнение работ производится группами по 2-3 человека.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно	хорошо		71-85

	льной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Аналитическая химия: учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 394 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/12562. - ISBN 978-5-16-019473-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2084155> – (дата обращения: 15.03.2025)
1. Экологические изыскания: практикум / Е. А. Гончаров, М. А. Ануфриев, К. А. Копылов [и др.]. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2024. - 98 с. - ISBN 978-5-8158-2391-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2179469> (дата обращения: 15.03.2025)

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. Жерносеков, 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)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Береговые геосистемы и их охрана»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составители: Волкова Ирина Игоревна, кандидат географических наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Шаплыгина Татьяна Владимировна, кандидат географических наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Береговые геосистемы и их охрана».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Береговые геосистемы и их охрана».

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний об особенностях структуры и функционирования береговых геосистем, их рационального использования и охраны; навыков оценки состояния береговых геосистем.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-2 Способен использовать современные методы оценки качества окружающей среды, обработки и интерпретации экологической информации</i>	<i>ПК-2.3. Интерпретирует экологическую информацию, оценивает качество окружающей среды</i>	Знать: структуру береговых геосистем; основные природные и антропогенные факторы их трансформации; береговые геосистемы Калининградской области, особенности их современного функционирования и охраны. Уметь: разрабатывать мероприятия по оптимизации использования и охраны береговых геосистем. Владеть: навыками оценки геоэкологической комфортности и swot-анализа системы природопользования приморских территорий.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Береговые геосистемы и их охрана» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Береговая зона моря: основные понятия. Прибрежно-морское природопользование. Комплексное управление прибрежными зонами (КУПЗ).	Пространственная организация ландшафтов. Береговая зона моря: основные понятия. Прибрежно-морское природопользование. Комплексное управление прибрежными зонами.
2	Геосистемы калининградского побережья Балтийского моря.	Геосистемы калининградского побережья Балтийского моря. Абразионные и аккумулятивные берега. Природные и антропогенные факторы воздействия на береговые геосистемы.
3	Мероприятия по оптимизации использования и охраны береговых геосистем.	Инженерно-технические меры. Природоохранные меры. Организационно-управленческие меры. Экономические меры.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Береговая зона моря: основные понятия. Прибрежно-морское природопользование. Комплексное управление прибрежными зонами (КУПЗ).

Тема 2: Геосистемы калининградского побережья Балтийского моря.

Тема 3: Мероприятия по оптимизации использования и охраны береговых геосистем.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 2: Геосистемы калининградского побережья Балтийского моря.

Тема 3: Мероприятия по оптимизации использования и охраны береговых геосистем.

Вопросы для обсуждения: Геосистемы калининградского побережья Балтийского моря. Геоэкологические аспекты комфортности территории приморских городов Калининградской области. SWOT-анализ природно-хозяйственной системы приморских территорий Калининградской области.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Береговая зона моря: основные понятия. Прибрежно-морское природопользование. Комплексное управление прибрежными зонами (КУПЗ). Геосистемы калининградского побережья Балтийского моря. Мероприятия по оптимизации использования и охраны береговых геосистем.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к практическим работам (выполнение заданий, выдаваемых на практических занятиях), по следующим темам: Геосистемы калининградского побережья Балтийского моря. Мероприятия по оптимизации использования и охраны береговых геосистем.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно

связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемо й компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Береговая зона моря: основные понятия. Прибрежно-морское природопользование. Комплексное управление прибрежными зонами (КУПЗ).	ПК-2.3.	–
Тема 2. Геосистемы калининградского побережья Балтийского моря.	ПК-2.3.	Выполнение практической работы
Тема 3. Мероприятия по оптимизации использования и охраны береговых геосистем.	ПК-2.3.	Выполнение практической работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для практических работ:

Практическая работа №1 «Геоэкологическая оценка комфортности территории приморского города Калининградской области» (по выбору студента).

Задание: выполнить геоэкологическую оценку комфортности территории приморского города (по выбору студента).

Исходными материалами для выполнения задания являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области», спутниковые снимки, литературные источники, интернет-ресурсы.

На первом этапе работы студенты выбирают объект исследования (приморский город), собирают и анализируют информацию о природных условиях района исследования, особенностях его хозяйственного, в том числе рекреационного, использования, экологических проблемах. Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, картографические материалы, спутниковые снимки, интернет-ресурсы, студенты оформляют материалы по данным вопросам.

Непосредственно на практических занятиях студенты знакомятся с методикой геоэкологической оценки комфортности территории приморского города, ее основными показателями (природно-климатические, геоморфологические, экологические, гигиенических, визуально-эстетические), принципами их ранжирования, рассматривают категории оцениваемых показателей и механизм их выделения.

На втором этапе работы студенты с использованием предложенной преподавателем методики рассчитывают геоэкологическую комфортность территории выбранного приморского города, строят соответствующие карта-схемы.

Третий этап работы включает в себя анализ полученных результатов и разработку рекомендаций по оптимизации природопользования в выбранном приморском городе.

План работы:

1. Дать эколого-географическую характеристику объекта.
2. Заполнить таблицу с основными и дополнительными показателями геоэкологической оценки комфортности территории с использованием серии тематических карт, спутниковых снимков.

Основные показатели

№	Индикатор/Показатель	Критерии				
1	Продолжительность комфортного периода с ЭЭТ от 17 до 21 °С, количество дней	<15	15-29	30-35	36-40	40>
2	Суровость погоды в зимний период (S) (расчётный показатель), балл	Более 4	3,1-4,0	2,1-3,0	1,1-2,0	Менее 1
3	Дней со скоростью ветра ≥ 5 м/с, количество дней	Более 25	22-25	16-21	11-15	10 и меньше
4	Метеопотенциал загрязнения воздуха (расчётный показатель), единица	> 1,25	1,01-1,125	0,831-1,0	0,671-0,83	$\leq 0,67$
5	Проявления деструктивных экзогенных процессов (расчётный показатель), единица	Очень сильная (0,51-1,0)	Сильная (0,26-0,5)	Средняя (0,11-0,25)	Слабая (0-0,10)	Не зафиксировано (-)
6	Уклон поверхности (местности), градусы	33 и более	25-32	17-24	9-16	0-8
7	Уровень шумового загрязнения, дБ	Свыше 85	75-85	70-75	55-70	Менее 55
8	Доля территории, занятой ТКО, КГО и несанкционированными свалками, %	Более 30	15-30	5-15	Менее 5	Отсутствуют
9	Доля площади зелёных насаждений, %	Менее 20	20-39	40-59	60-80	Более 80
Балл		1	2	3	4	5

Дополнительные показатели

№	Индикатор/Показатель	Критерии	Балл
1	Тип озелененных пространств	Лесопарковые зоны с древесно-кустарниковой растительностью	2,5
		Аллеи, парки, скверы с преобладанием древесно-кустарниковой растительности	2,0
		Отдельные древесно-кустарниковые группы (группировки)	1,5
		Скверы и территории с преобладанием	1,0

		травянистой растительности	
		Территории без растительного покрова	0,5
2	Характер распределения ТКО, КГО	Отсутствует или единично	2,5
		Рассеянно	2,0
		Группами рассеяно	1,5
		Группами плотно	1,0
		Повсеместно и обильно	0,5
3	Удаленность от водоёмов, м	<100	2,5
		100-300	2,0
		300-500	1,5
		500-1000	1,0
		>1000	0,5
4	Глубина видовой перспективы	Пространственная	2,5
		Пространственно-объёмная	2,0
		Объёмная	1,5
		Объёмно-фронтальная	1,0
		Фронтальная	0,5
5	Цветовая гамма пейзажа	Голубой, зеленый с контрастными проявлениями (оптически дополнительные цвета) желтым, белым, оранжевым, красным	2,5
		Зеленый, голубой	2,0
		Светло-коричневый, бежевый, серо-зеленый	1,5
		Палевый, коричневый, светло-серый	1,0
		Тёмно-серый, чёрный	0,5
6	Закрытость горизонта (расчётный показатель), единица	0-0,25	2,5
		0,26-0,62	2,0
		0,63-1,16	1,5
		1,17-2,10	1,0
		2,11 и более	0,5

3. Провести расчет баллов и ранжировать показатели.
4. Дифференцировать территорию города по уровню геоэкологической комфортности:

Сумма баллов	Уровень комфортности городской среды
12,0-32,0	Условно-дискомфортная
32,5-38,0	Мало комфортная
38,5-43,5	Умеренно комфортная
44,0-60,0	Комфортная

5. Визуализировать полученные показатели, представив карта-схемы геоэкологической комфортности приморского города.
6. Предложить мероприятия по оптимизации природопользования и охраны окружающей среды в выбранном приморском городе

Практическая работа №2 «SWOT-анализ природно-хозяйственной системы приморской территории Калининградской области» (по выбору студента).

SWOT-анализ природно-хозяйственной системы – оценка элементов природных, социальных и производственных систем, являющихся определяющим фактором в устойчивом экологическом и социально-экономическом развитии района исследования (Ямашкин А.А., Москалева С.А., 2007).

Природный фактор отражает географическое положение территории; ее природные особенности (климатические, геолого-геоморфологические и др.); обеспеченность

природными ресурсами (минеральные, водные, земельные, лесные, охотничьи, водные биологические, агроклиматические); наличие объектов природного и историко-культурного наследия. **Производственный фактор** характеризует хозяйственную основу, состояние инфраструктурных сооружений; дает оценку использования природных ресурсов, образования отходов. **Социальный фактор** рассматривает социально-демографические особенности, структуру народонаселения, условия здравоохранения, образование и т.д. (Мелешкин Д.С., 2017).

План работы:

1. Заполнить матрицу, описывающую сильные стороны, слабые стороны, возможности и угрозы для природно-хозяйственной системы приморской территории.

S (сильные стороны)	W (слабые стороны)
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
O (возможности)	T (угрозы)
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

2. Дать характеристику всех позиций, указанных в матрице SWOT-анализа природно-хозяйственной системы приморской территории.
3. Определить основные современные и потенциальные конфликты природопользования.
4. На основе результатов проведенного SWOT-анализа предложить мероприятия по оптимизации природно-хозяйственной системы.

Практическая работа №3 «Разработка программы геоэкологического мониторинга природных комплексов Балтийской косы».

Задание: разработать программу геоэкологического мониторинга для модельных участков Балтийской косы.

Исходными материалами для выполнения задания являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области», спутниковые снимки, литературные источники, интернет-ресурсы, результаты практической работы, выполненной студентами в рамках дисциплины «Устойчивое развитие охраняемых природных территорий».

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 трансформации природных комплексов, студенты разрабатывают структуру программы геоэкологического мониторинга. Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, картографические материалы, спутниковые снимки, интернет-ресурсы, результаты практической работы, выполненной студентами в рамках дисциплины «Устойчивое развитие охраняемых природных территорий», студенты оформляют материалы по данным вопросам.

Непосредственно на практическом занятии студенты насыщают структурные элементы программы геоэкологического мониторинга необходимой информацией, обосновывают необходимость их включения.

План программы:

1. Цель мониторинга
2. Задачи мониторинга

3. Объекты мониторинга
4. Индикаторы и показатели состояния природного комплекса или объекта
5. Показатели рекреационных потоков* (в случае наличия рекреационной деятельности)
6. Пункты мониторинга:
 - 6.1. Карта-схема размещения пунктов мониторинга (не менее 5 пунктов на каждый объект мониторинга)
 - 6.2. Характеристика пунктов мониторинга

Номер на карта-схеме	Объект мониторинга	Вид мониторинга	Предмет мониторинга	Периодичность мониторинга	Ответственное подразделение

- 6.3. Обоснование рекомендуемых пунктов мониторинга
7. Этапы мониторинговых работ
8. Периодичность мониторинговых работ
9. Список литературы

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Выполнение практической работы.

Практическая работа №1 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание выполнить геоэкологическую оценку комфортности территории приморского города Калининградской области. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №2 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание выполнить SWOT-анализ природно-хозяйственной системы приморской территории Калининградской области. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №3 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание разработать программу геоэкологического мониторинга для модельных участков Балтийской косы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает <i>нижестоящий уровень</i> . Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных	отлично	зачтено	86-100

		методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения</i>	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Ермаков, Л.Н. Экология: учебное пособие / Л.Н. Ермаков, О.Н. Чернышова. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 360 с. – (Высшее образование: Магистратура). – ISBN 978-5-16-006248-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2126828>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Калинин, В.М. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие / В.М. Калинин, Н.Е. Рязанова – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 203 с. – ISBN 978-5-16-010638-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/496984>. – Режим доступа: по подписке.
2. Питулько, В.М. Экологическая безопасность морских природно-хозяйственных систем Российской Прибалтики: монография / В.М. Питулько, В.В. Иванова, В.В. Кулибаба. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 317 с. – (Научная мысль). – www.dx.doi.org/10.12737/20232. – ISBN 978-5-16-012066-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2020566>. – Режим доступа: по подписке.
3. Ясовеев, М.Г. Методика геоэкологических исследований: учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 292 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-009534-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1407938>. – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания;
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций;
- ЭБС Консультант студента;
- ПРОСПЕКТ ЭБС;
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- РГБ Информационное обслуживание по МБА;
- БЕН РАН;
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биоиндикация и биотестирование»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Кудикина Наталья Петровна, к.б.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Биоиндикация и биотестирование».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Биоиндикация и биотестирование ».

Цель дисциплины: изучение главных закономерностей, методов и способов биологического контроля состояния наземных и водных экосистем. Биоиндикационные исследования загрязнения биоты направлены на контроль качества окружающей среды, они имеют непосредственное отношение и к экологии человека, так как связаны с охраной среды обитания человеческого общества.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен использовать современные методы оценки качества окружающей среды, обработки и интерпретации экологической информации	ПК-2.1 Осуществляет подбор методов оценки качества окружающей среды ПК-2.2 Применяет на практике методы оценки качества окружающей среды	Знать: основную литературу по изучаемой дисциплине; модельные организмы и экспериментальные системы, способы их применения для экспертной оценки водной и наземной среды в сфере биоиндикации и биотестирования; Уметь: использовать методы биологического мониторинга и экспертной оценки водных и наземных экосистем; использовать современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; использовать методы работы с современной аппаратурой для биологического контроля состояния наземных и водных экосистем; Владеть: методами биоиндикации и биотестирования и экспертной оценки состояния наземных и водных экосистем; навыками использования нормативных документов,определяющих организацию технику безопасности проводимых работ.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биоиндикация и биотестирование» представляет собой дисциплину по выбору из блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, практикумы, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Наименование раздела	Содержание раздела
Тема №1. Биологическая индикация (назначение, подходы и методы исследований).	Понятие биоиндикации. Типы чувствительности биоиндикаторов. Стандартные сравнения при биоиндикации. Требования к биоиндикаторам. Сферы применения биоиндикации. Особенности биоиндикации природных и искусственных биоценозов. Методы биоиндикации.
Тема № 2. Биологическое тестирование (назначение, подходы и методы исследований).	Понятие биотестирования. Сферы применения. Тест – объекты, основания для их выбора. Специфические реакции на специфические виды загрязнения. Острые и хронические эксперименты с применением тест–объектов. Проблемы оценки достоверности получаемых данных.
Тема №3. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния водных экосистем.	Оценка качества вод методами биоиндикации. Биотестирование качества воды, тест—организмы, их характеристика. Токсикологический контроль воды. Организмы накопители токсических веществ, их характеристика. Накопители радиоактивных веществ. Модельные экспериментальные тест–системы и их

	применение для биотестирования
Тема №4. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния наземных экосистем.	Биоиндикация антропогенной нагрузки на ценоотическом уровне. Биоиндикация антропогенной нагрузки по анатомо-морфологическим изменениям высших растений (микро и макроскопические изменения). Биоиндикация атмосферного воздуха по изменениям анатомической структуры листа. Биоиндикация рекреационных нагрузок по изменениям морфоструктуры надземных органов растений.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Понятие биоиндикации. Типы чувствительности биоиндикаторов. Стандартные сравнения при биоиндикации. Требования к биоиндикаторам.

Тема 2. Сферы применения биоиндикации. Особенности биоиндикации природных и искусственных биоценозов. Методы биоиндикации.

Тема 3. Понятие биотестирования. Сферы применения. Тест – объекты, основания для их выбора. Специфические реакции на специфические виды загрязнения.

Тема 4. Острые и хронические эксперименты с применением тест–объектов. Проблемы оценки достоверности получаемых данных.

Тема 5. Оценка качества вод методами биоиндикации. Биотестирование качества воды, тест—организмы, их характеристика. Токсикологический контроль воды.

Тема 6. Модельные экспериментальные тест–системы и их применение для биотестирования

Тема 7. Организмы накопители токсических веществ, их характеристика. Накопители радиоактивных веществ.

Тема 8. Биоиндикация антропогенной нагрузки на ценоотическом уровне. Биоиндикация антропогенной нагрузки по анатомо-морфологическим изменениям высших растений (микро и макроскопические изменения).

Тема 9. Биоиндикация атмосферного воздуха по изменениям анатомической структуры листа. Биоиндикация рекреационных нагрузок по изменениям морфоструктуры надземных органов растений.

Тематика лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема №1. Биологическая индикация (назначение, подходы и методы исследований).	Планктон. Общая характеристика. Методы.определения, использование в качестве индикаторной группы
2	Тема № 2. Биологическое тестирование (назначение, подходы и методы исследований).	Принципы культивирования и использования тест-объектов при проведении экспертных работ.

3	Тема №3. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния водных экосистем.	Планарии, как тест-объект. Особенности использования в эксперименте. Дафнии – уникальный модельный организм для проведения токсикологических исследований.
4	Тема №4. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния наземных экосистем	Проектная работа.

На лабораторных занятиях студенты осваивают методы изучения животных и работают непосредственно с объектами изучения. По каждой лабораторной работе оформляется краткий отчет и в конце занятия сдается на проверку преподавателю. Структура отчета: тема занятия, план работы, результаты и выводы. Пропуск лабораторных занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам. Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск лабораторного занятия является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривает проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам курса

2 При выполнении заданий по самоподготовке в рамках отдельных разделов курса «Биоиндикация и биотестирование» студент должен осуществлять подготовку используя определенные алгоритмы- конкретные формы построения ответа. План любой работы — компилятивной или исследовательской — строится в соответствии с международной принятым принципом “IMRAD” (Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion), то есть в него входят введение, описание использованных материалов и методов, описание полученных результатов, их обсуждение и заключение).

3. Рекомендации по организации самостоятельной работы при подготовке к лабораторным занятиям

Самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям выполняется во внеучебное время. Перед каждым занятием студент самостоятельно изучает содержание темы, учебную литературу, материалы лекций, дополнительную литературу.

В процессе самостоятельной работы и занятий студенты изучают наиболее важные вопросы, которые им предстоит решать в практической работе, приобретают навыки и умения самостоятельного поиска оптимальных решений конкретных практических задач.

Предусмотрено выполнение групповых и индивидуальных проектных заданий. Подготовка итогового индивидуального проекта по заранее выбранной теме включает в себя литературный обзор, проведение эксперимента или полевых обзорных исследований или аналитический обзор литературы.

4. Рекомендации по подготовке к экзамену.

Экзамен служит формой проверки качества усвоения всего объема учебного материала по дисциплине, включая выполнение лабораторных, усвоения учебного материала семинарских занятий. К экзамену допускаются студенты, систематически работавшие над дисциплиной в семестре; показавшие положительные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия. Объем предъявляемых требований определяется перечнем вопросов для подготовки по дисциплине. Непосредственная подготовка к экзамену

осуществляется по вопросам, представленным в данных материалах. Студенту необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его сущность. При подготовке желательно составить развернутый план ответа на вопрос, приложив к нему ссылки на источники, определения, используемые термины.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (100 балльная)	Требования к выполнению

Выполнение письменного задания	фронтальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	100 - балльная шкала	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематики, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.
Выполнение проблемно - ориентированной проектной работы	индивидуальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать теме.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема №1. Биологическая индикация (назначение, подходы и методы исследований).	ПК-2	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
Тема № 2. Биологическое тестирование (назначение, подходы и методы исследований).	ПК-2	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
Тема №3. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния водных экосистем.	ПК-2	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест
Тема №4. Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния наземных экосистем	ПК-2	Опрос, отчет по лабораторной работе, доклад с презентацией, тест

8.2. Типовые контрольные задания (тесты) или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля. Пример.

1. Биотестирование это

процедура установления токсичности среды с помощью биологических тест – объектов

метод определения токсического воздействия факторов среды, потенциально опасных для живых организмов данной экосистемы

процедура, которая осуществляется в экспериментальных условиях лаборатории путем регистрации изменений биологически значимых показателей

метод слежения за состоянием внешней среды в природных условиях

2. Био-тест это

организм, используемый при оценке токсичности химических веществ в разных средах

организмы, которые известной долей приближения дают количественную оценку уровня токсичности загрязнения среды

организмы, неадекватно реагирующие на количество токсиканта

организмы, реагирующие на воздействие, но не отражающие количественные характеристики токсиканта

3. Тест- функция это

1 *жизненная функция или критерий токсичности, используемые в биотестировании для характеристики отклика тест-объекта на повреждающее действие среды*

2 показатель жизнедеятельности организма, коррелирующий с качественными и количественными показателями токсического воздействия

3 основные показатели жизнедеятельности организма животных, разных индикаторных групп функций, основных систем органов

4. Назовите тест-функции, используемые в качестве показателей биотестирования для различных групп животных

2. смертность

3. плодовитость

4. появление аномалий развития

5. количество чешуи у рыб

5. Острые биотесты длятся

1 24-96 часов

2 96-120 часов

3 6-12 часов

4 0,5 -2 часа

6. Хронические биотесты длятся

1. 3 суток

2. 5 суток

3. 7 суток

4. 12 суток

7. Хронические тесты на дафниях длятся до

5 1 поколения

6 2 поколения

7 3 поколения

8 5 поколения

8. Токсический эффект зависит от

1. особенностей 3В специфики метаболизма

2. факторов внешней среды

3. особенностей объекта

9. Экологическая толерантность

1. *Выносливость, устойчивость к повреждающим воздействиям*

2. способность организмов жить и развиваться в широком диапазоне условий окружающей среды (в том числе при неблагоприятных факторах)

3. разность между наибольшим и наименьшим предельными значениями (размеров, массовой доли, массы снижение реакции на повторяющееся введение лекарств, наркотиков или психоактивных веществ)

4. привыкание организма

10. Сферы использования биоиндикации

1. *При проведении токсикологической оценки промышл., бытовых, с\х, дренажных, загр. природных вод*

2. *В контроле аварийных сбросов токсичных сточных вод*

3. При определении уровня разбавления сточных вод для гидробионтов с целью учета результатов биотестирования при корректировке и установлении ПДС
4. При проведении экологической экспертизы новых материалов, технологий, проектов
5. При рассмотрении нормативных документов

Тема 3: Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния водных экосистем.

1. При определении качества воды по макрофитам учитываются
 1. *занятая растительностью площадь*
 2. *химический состав воды*
 3. *видовой состав*
 4. *доминирование*
 5. *количество и биомасса растений на единицу площади*
2. Анатомо-морфологические изменения растений позволяют
 1. *определять характер загрязнителя*
 2. *идентифицировать различные стрессоры при различных дозах воздействия*
 3. *составлять картосхемы антропогенного влияния*
 4. *применять анатомо-морфологические методы индикации при отборе устойчивых линий лесных, плодовых и декоративных деревьев для целей селекции.*
3. Для индикации антропогенных воздействий наиболее часто применяют
 1. *микроскопические анатомо-морфологические изменения высших растений*
 2. *макроскопические анатомо-морфологические изменения высших растений*
 3. *анатомо-физиологические изменения высших растений*
4. К микроскопическим анатомо-морфологическим изменениям высших растений относят
 1. *изменение размеров клетки*
 2. *плазмолиз*
 3. *ксероморфизмизменение структуры древесины*
5. Макроскопические анатомо-морфологические изменения высших растений
 1. *хлороз*
 2. *дефлорация*
 3. *изменение окраски листьев*
 4. *некрозы*
 5. *дефолиация*
6. Фитоиндикация это
 1. *индикация условий среды по растительному покрову*
 2. *Индикация состояния среды с помощью растительных и животных сообществ*
 3. *лихеноиндикация*
 4. *метод оценки абиотических и биотических факторов местообитания при помощи растительных организмов и их сообществ (фитоценозов)*
7. Один из важнейших факторов рекреационного воздействия — вытаптывание проявляется
 1. *прямо*
 2. *косвенно*
 3. *сильно*
 4. *стабильно*
8. Планктон это
 1. *совокупность гидробионтов, неспособных активно передвигаться или медленно передвигающихся, но не противостоящих токам воды*
 2. *диатомовые и зеленые водоросли, преимущественно хлорококковыми*
 3. *сине-зеленые водоросли или циано бактерии*

9. Назовите группы водорослей, входящие в состав планктона

1. Сине-зеленые водоросли
2. *Диатомовые водоросли*
3. *Зеленые водоросли*
4. *Золотистые водоросли*
5. КRYPTOфитовые водоросли
6. Динофитовые водоросли
7. Эвгленовые

10. Качественный состав планктона определяется

1. *по видовому составу*
2. *по доминанте*
3. по численности клеток
4. по общей биомассе

Тема 4: Биоиндикация и биотестирование в оценке состояния наземных экосистем.

1. Какой из перечисленных ниже факторов относится к биотическим?

1. антропогенный
2. эдафический;
3. орографический
4. *комменсализм*

2. Как называют факторы, влияющие на морфологию и анатомию организма

1. ограничивающими
2. *модификационными*
3. сигнальными
4. раздражительными

3. Изменения в строении организма в результате приспособления к среде обитания ? это

1. морфологические адаптации
2. *физиологические адаптации*
3. этологические адаптации

4. Дайте определение толерантности организма

1. зона угнетения
2. оптимум
3. субоптимальная зона
4. *зона между верхним и нижним пределами выносливости.*

5. Виды, обладающие широкой экологической валентностью относят к

1. стенобионтным
2. *эврибионтным*
3. пластичным
4. устойчивым

6. Экологический фактор, количественное значение которого выходит за пределы выносливости вида, называется

1. лимитирующим
2. основным
3. фоновым
4. *витальным*

7. Терморегуляция, реализуемая за счет изменения активности обменных реакций называется

1. химическая терморегуляция
2. *физическая терморегуляция*
3. этологическая терморегуляция.

8. Главными индикаторными показателями состояния популяции являются

1. *видовой состав*
2. *доминантный комплекс*
3. численность
4. биомасса
5. половой состав

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Методы оценки воздействия абиотических и биотических факторов среды при помощи биологических систем.
2. Уровни биоиндикации
3. Преимущества и недостатки биоиндикации
4. Типы чувствительности биоиндикаторов
5. Стандарты сравнения при биоиндикации
6. Требования к биоиндикаторам
7. Биомониторинг, использование биоиндикации и биотестирования при его проведении
8. Биотестирование, основные понятия, подходы и методы
9. Тест–объекты, требования к их выбору
10. Адаптации организма к факторам среды. Характеристика основных из них.
11. Взаимодействие факторов среды. Совокупные влияния на организм
12. Правило двух уровней адаптации
13. Понятие стресса, значение его при адаптации
14. Частные закономерности в системе организм – среда
15. Основные характеристики, учитываемые при оценке на популяционном уровне
16. Современные методы биотестирования и биоиндикации водных экосистем. Используемые тест–объекты
17. Методы оценки состояния вод с помощью простейших
18. Кишечнополостные как объект биоиндикации и биотестирования морских и пресноводных экосистем
19. Методы оценки состояния водоемов с использованием планктонных ракообразных.
20. Биоиндикация и биотестирование. Сравнительная характеристика методов.
21. Фитоиндикаторы разных типов загрязнений.
22. Оценка состояния наземных экосистем. Животные и растения – биоиндикаторы
23. Биологическое загрязнение, основные подходы и методы оценки
24. Оценка воздействия на сообщество, используемые категории
25. Ранжирование обилия и распространения чужеродных видов
26. Матрица «Обилие - Распространение». Комбинации рангов Обилия и Распространения в пяти (А-Е) классах
27. Оценка воздействия на местообитания. Используемые категории.
28. Фитопланктон – индикатор состояния морских и пресноводных экосистем.
29. Классификация воздействий чужеродных видов на функционирование экосистемы
30. Биоиндикация. Сущность метода. Основные термины и понятия. Преимущества и недостатки биоиндикации.
31. Особенности ответных реакций организма на воздействие загрязняющих веществ. Понятие о тест – функции.
32. Токсикологический стресс. Характер развития. Основные стадии, их оценка с точки зрения состояния тест – объектов.
33. Методы оценки воздействия абиотических и биотических факторов среды при помощи биологических систем.
34. Уровни биоиндикации

35. Преимущества и недостатки биоиндикации
36. Типы чувствительности биоиндикаторов
37. Стандарты сравнения при биоиндикации
38. Требования к биоиндикаторам
39. Биомониторинг, использование биоиндикации и биотестирования при его проведении
40. Биотестирование, основные понятия, подходы и методы
41. Тест–объекты, требования к их выбору
42. Адаптации организма к факторам среды. Характеристика основных из них.
43. Взаимодействие факторов среды. Совокупные влияния на организм
44. Правило двух уровней адаптации
45. Понятие стресса, значение его при адаптации
46. Частные закономерности в системе организм – среда
47. Основные характеристики, учитываемые при оценке на популяционном уровне
48. Современные методы биотестирования и биоиндикации водных экосистем. Используемые тест–объекты
49. Методы оценки состояния вод с помощью простейших
50. Кишечнополостные как объект биоиндикации и биотестирования морских и пресноводных экосистем
51. Методы оценки состояния водоемов с использованием планктонных ракообразных.
52. Биоиндикация и биотестирование. Сравнительная характеристика методов.
53. Фитоиндикаторы разных типов загрязнений.
54. Оценка состояния наземных экосистем. Животные и растения – биоиндикаторы
55. Биологическое загрязнение, основные подходы и методы оценки
56. Оценка воздействия на сообщество, используемые категории
57. Ранжирование обилия и распространения чужеродных видов
58. Матрица «Обилие - Распространение». Комбинации рангов Обилия и Распространения в пяти (А-Е) классах
59. Оценка воздействия на местообитания. Используемые категории.
60. Фитопланктон – индикатор состояния морских и пресноводных экосистем.
61. Классификация воздействий чужеродных видов на функционирование экосистемы
62. Биоиндикация. Сущность метода. Основные термины и понятия. Преимущества и недостатки биоиндикации.
63. Особенности ответных реакций организма на воздействие загрязняющих веществ. Понятие о тест – функции.
64. Токсикологический стресс. Характер развития. Основные стадии, их оценка с точки зрения состояния тест – объектов.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение,</i>	отлично	зачтено	86-100

		решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает</i> <i>нижесостоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточны й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

Порядок формирования итоговой оценки по дисциплине
«Биоиндикация и биотестирование»

1. Итоговая экзаменационная оценка выставляется только в том случае, если студентом выполнен весь учебный план по дисциплине т.е. нет задолжностей по всем видам учебной деятельности: лабораторные работы, практические работы и лекции. В противном случае студенты не допускаются к итоговой аттестации и получают оценку 2 (неудовлетворительно).
2. Если итоговая экзаменационная оценка формируется по результатам рейтинга (баллы) на образовательных платформах, то в нее включаются данные **рубежного**

контроля (контрольные, самостоятельные работы, тесты и/или интерактивные лекции) по основным разделам курса.

3.

4. Порядок формирования оценки:

Максимальное количество баллов, которое студент мог получить за все работы (например, их было шесть), 600 баллов = 100%. Рейтинговый балл студента = X%. Составляется пропорция и высчитывается соответствующий процент у конкретного студента.

5. Шкала перевода % в оценку

51 - 65 %	3(удовлетворительно)
66 -85 %	4 (хорошо)
86 - 100%	5 (отлично)

6. Итоговая оценка не выставляется студентам, пропустившим отдельные мероприятия рубежного контроля. Для получения оценки они должны в назначенный преподавателем срок «сдать» пропущенные темы. Студенты, имеющие менее 30 баллов за итоговые работы, также пересдают их.
7. Студенты, пропустившие более трех мероприятий рубежного контроля, сдают устный экзамен по дисциплине.
8. Изменить рейтинговую оценку можно при сдаче устного экзамена по всей дисциплине. В этом случае учитывается только результат устного экзамена.

9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Скворцов, В. В. Методы биоиндикации с использованием донных беспозвоночных животных : методическое руководство к учебной практике по дисциплине «Экология» / В. В. Скворцов. - Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2017. - 32 с. - ISBN 978-5-8064-2433-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1173672>.
2. Буданцев, А. Ю. Биоиндикация: тканевые биотесты : монография / А. Ю. Буданцев. - Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2012. - 141 с. - ISBN 978-3-8473-9085-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082853>. –

Дополнительная литература

1. Воробьев, С. А. Использование методов биоиндикации при оценке качества окружающей среды урбанизированных с позиции концепции биосферной совместимости на примере г. Орёл : монография / С. А. Воробьев, Д. Козлов. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2014. - 52 с. - ISBN 978-3-659-54363-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078274>.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания

- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биоразнообразие и методы его оценки»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Гришанова Юлия Николаевна, к.б.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Биоразнообразие и методы его оценки».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Биоразнообразие и методы его оценки».

Цель дисциплины: освоение теоретических основ и практическое использование методов анализа биологического разнообразия в целях сохранения биологического разнообразия в различных экосистемах и при различных формах антропогенной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу результатов исследований	ПК-1.1Знает и применяет на практике методы и средства планирования и организации исследований в области экологии и природопользования ПК-1.2Знает и применяет на практике методы анализа научных данных ПК-1.3Оформляет результаты научно-исследовательских работ в области экологии и природопользования	Знать: - основы экологии и рационального природопользования; - особенности функционирования экосистем в условиях воздействия антропогенных факторов; - современные достижения в области прикладной экологии; Уметь: - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию по прикладной экологии; - оценивать антропогенное воздействие на экосистемы, решать проблемы поддержания устойчивости и сохранения биологического разнообразия; - планировать мероприятия по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов; Владеть: - основами теории и практики экологии;

		- комплексом лабораторных и полевых методов исследований в области прикладной экологии, методами оценки антропогенного воздействия на экосистемы

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биоразнообразие и методы его оценки» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	История и современное состояние проблемы изучения и охраны	Разнообразие жизни как предмет изучения: исторический и эволюционный контексты. Международная программа

	биоразнообразие	«Биологическое разнообразие». Научная программа «Диверситас». Ключевые области изучения биоразнообразия и целевые междисциплинарные направления. Функционирование экосистем и поддержание биоразнообразия. Происхождение, изменение и сохранение биоразнообразия. Инвентаризация, классификация и мониторинг биоразнообразия. Охрана, восстановление и устойчивое использование биоразнообразия. Биоразнообразие сред жизни и отдельных таксонов. Конвенция о биологическом разнообразии, ее значение и реализация в России и в мире.
2.	Характеристика биоразнообразия. Уровни и классификация биоразнообразия.	Системная концепция биоразнообразия. Генетическое разнообразие. Механизмы, оценка и значение генетического разнообразия. Биохимическая систематика. Видовое разнообразие. Механизмы, оценка и значение видового разнообразия. Проблемы оценки биоразнообразия на видовом уровне. Биоразнообразие, созданное человеком. Экосистемное разнообразие. Механизмы, оценка и значение экосистемного разнообразия. Классификация биоразнообразия. Типологическое разнообразие. Биохорологическое разнообразие. Структурное разнообразие: α – разнообразие; β – разнообразие; γ – разнообразие; Δ – разнообразие. Таксономическое разнообразие. Жизненные формы. Инвентаризация видов и оценка богатства видов. Биомное разнообразие.
3.	Измерение и оценка биоразнообразия	Видовое обилие. Графики и модели распределения видового обилия. Индексы видового богатства. Индексы,

		основанные на относительном обилии видов. Сравнительный анализ индексов разнообразия. Сравнение, сходство, соответствие сообществ. Графический анализ бета-разнообразия. Гамма-разнообразие наземных экосистем.
4.	Природопользование биоразнообразия и	Формы воздействия человеческой деятельности на биоразнообразие. Антропогенные изменения биомов. Антропогенные изменения популяций и их последствия. Антропогенные изменения сообществ и их последствия. Классификация и оценка антропогенных нарушений. Технологии оценки влияния природопользования на биологическое разнообразие. Техногенные катастрофы. Стабильность и устойчивость биологических систем: оценка и значение.
5.	Мониторинг биоразнообразия	Определение и виды мониторинга. Международные программы мониторинга биоразнообразия. Мониторинг биоразнообразия в России. Мониторинг биоразнообразия в Калининградской области. Мониторинг биоразнообразия редких и исчезающих видов, включенных и рекомендуемых к включению в Красную книгу Калининградской области.
6.	Всемирная и национальная стратегии сохранения биоразнообразия	Глобальные экологические изменения, их определение, классификация и оценки. Влияние на биологическое разнообразие различных форм глобальных экологических воздействий. Оценка влияния на биоразнообразие климатических изменений, химического загрязнения водной и наземной среды, опустынивания, процессов урбанизации, адвентивизации. Влияние различных форм природопользования: водопользования, добычи биологических ресурсов, лесопользования. Международный и российский опыт мероприятий по сохранению

		биоразнообразия в условиях роста антропогенных воздействий. Всемирная стратегия сохранения биологического разнообразия. Национальная стратегия сохранения биологического разнообразия России и национальный план действий.
7.	Оценка регионального разнообразия и пути его охраны	Оценка и современное состояние биологического разнообразия на территории Калининградской области. Биологическое разнообразие различных таксонов: лишайники, мохообразные, сосудистые растения, беспозвоночные, рыбы и круглоротые, пресмыкающиеся, земноводные, птицы, млекопитающие. Оценка основных факторов угрозы. Региональное природоохранное законодательство. Красная книга Калининградской области. Система ООПТ Калининградской области. Пути оптимизации и экологизации экономики и сельского хозяйства как форма сохранения биологического разнообразия.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. Определение и общий обзор проблемы изучения и охраны биоразнообразия
2. Механизмы, оценка и значение генетического разнообразия.
3. Механизмы, оценка и значение видового разнообразия.
4. Биоразнообразие, созданное человеком.
5. Механизмы, оценка и значение экосистемного разнообразия.
6. Классификация биоразнообразия. Типологическое разнообразие. Биохорологическое разнообразие. Структурное разнообразие.
7. Графики и модели распределения видового обилия.
8. Индексы видового богатства.
9. Индексы, основанные на относительном обилии видов.
10. Сравнительный анализ индексов разнообразия.
11. Формы воздействия человеческой деятельности на биоразнообразие.
12. Антропогенные изменения биомов.

13. Антропогенные изменения популяций и их последствия.
14. Антропогенные изменения сообществ и их последствия.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Мониторинг биоразнообразия редких и исчезающих видов, включенных и рекомендуемых к включению в Красную книгу Калининградской области.
2. Влияние на биологическое разнообразие различных форм глобальных экологических воздействий.
3. Оценка влияния на биоразнообразие климатических изменений, химического загрязнения водной и наземной среды, опустынивания, процессов урбанизации, адвентивизации.
4. Влияние различных форм природопользования: водопользования, добычи биологических ресурсов, лесопользования.
5. Биологическое разнообразие различных таксонов на территории Калининградской области:
 - лишайники,
 - мохообразные,
 - сосудистые растения,
 - беспозвоночные,
 - рыбы и круглоротые,
 - пресмыкающиеся,
 - земноводные,
 - птицы,
 - млекопитающие.
6. Оценка основных факторов угрозы. Региональное природоохранное законодательство. Красная книга Калининградской области.
7. Система ООПТ Калининградской области.
8. Пути оптимизации и экологизации экономики как форма сохранения биологического разнообразия.
9. Пути оптимизации и экологизации сельского хозяйства как форма сохранения биологического разнообразия.

Требования к самостоятельной работе студентов

Подготовка итогового индивидуального проекта по заранее выбранной теме. Включающего в себя литературный обзор, при необходимости проведение эксперимента или полевых обзорных исследований, анкетирование фокусной группы и анализ полученных данных, а также выработка предложений по оптимизации, реализации проекта.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	100 - балльная шкала	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематики, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.
Выполнение проблемно - ориентированной проектной работы	индивидуальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать теме.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. История и современное состояние проблемы изучения и охраны биоразнообразия	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Опрос, контрольная работа
2. Характеристика биоразнообразия. Уровни и классификация биоразнообразия.	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Тестирование
3. Измерение и оценка биоразнообразия	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Контрольная работа
4. Природопользование и биоразнообразие	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Тестирование
5. Мониторинг биоразнообразия	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Опрос
6. Всемирная и национальная стратегии сохранения биоразнообразия	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Тестирование
7. Оценка регионального разнообразия и пути его охраны	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Контрольная работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Текст вопроса	Варианты ответов
Основным резервуаром генетических ресурсов биоразнообразия являются:	отдельные организмы природные экосистемы антропогенно-трансформированные экосистемы популяции
Разнообразие сочетаний организмов в различных территориальных выделах называется:	генетическое разнообразие видовое разнообразие биогеографическое разнообразие экосистемное разнообразие

Разнообразие внутри местообитания или одного сообщества называется:	α – разнообразие β – разнообразие γ – разнообразие Δ – разнообразие
Разнообразие между местообитаниями называется:	α – разнообразие β – разнообразие γ – разнообразие Δ – разнообразие
Видовое разнообразие увеличивается в направлении:	от полюсов к тропикам от тропиков к полюсам от экватора к северу от экватора к югу
Основной угрозой для биоразнообразия фауны и флоры островов является:	размер острова расстояние до потенциальных источников колонизации завезенные человеком чужеродные виды влияние изменений климата
Что является высшей категорией экологического разнообразия суши?	биом биогеоценоз экосистема биосфера

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Понятия биоразнообразия, видового богатства и др. Редкие виды. Виды-доминанты. Причины редкости. Красные книги.
2. Международная «Конвенция по биологическому разнообразию». Реализация Конвенции в России. Национальная Российская программа по сохранению биоразнообразия.
3. Закономерности видового разнообразия. Системная концепция биоразнообразия. Генетическое разнообразие. Видовое разнообразие. Биоразнообразие, созданное человеком. Экосистемное разнообразие.
4. Классификации биоразнообразия. Таксономическое разнообразие.
5. Понятие биома. Классификации типов биомов по Р. Риклефсу Ю. Одуму, Н. Майерсу, Р. Уиттекеру. Краткая характеристика биома (по выбору).
6. Воздействия человека на биоразнообразие. Стабильность и устойчивость биологических систем.
7. Основные типы антропогенных нарушений. Влияние разливов нефти на разнообразие морских сообществ, влияние техногенного загрязнения на лесные сообщества и др.
8. Система категорий биологического разнообразия по Р. Уиттекеру. Альфа-разнообразие: видовое обилие. Модели распределения. Индексы видового богатства.
9. Бета-разнообразие: сравнение, сходство, соответствие сообществ. Графический анализ бета-разнообразия. Применение показателей разнообразия.
10. Гамма-разнообразие наземных экосистем.
11. Понятие мониторинга. Международные программы мониторинга биоразнообразия.
12. Мониторинг биоразнообразия в России. Использование ГИС.
13. Проблемы сохранения биоразнообразия. Стратегии сохранения биоразнообразия.

14. Программы, общественные организации и фонды. Международные соглашения в области сохранения биоразнообразия.
15. Понятие особо охраняемых природных территорий (ООПТ), их особенности и категории. Создание сетей ООПТ и биосферных заповедников.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный	Репродуктивная	Изложение в пределах задач курса	удовлетвор		55-70

(достаточны й)	деятельность	теоретически практически контролируемого материала	и	ительно		
Недостаточн ый	Отсутствие	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55	

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Кабельчук Б. В.. Биоразнообразие / Лысенко И. О., Емельянов А. В., Гусев А. А.. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 156 с. — ISBN 978-5-9596-0899-6. — Текст : электронный // <https://znanium.ru/catalog/document?id=14557>.
2. Охрана окружающей среды [Электронный ресурс]/ под ред. Я. Д. Вишнякова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 284 [2] с.: рис., табл.. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 271-276. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-4468-0661-4: Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

Дополнительная литература

1. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебное пособие / составитель Т. Н. Зиновьева. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155356> (дата обращения: 03.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Булгаков, Д. Б. Прикладная экология: учеб.-метод. пособие/ Д. Б. Булгаков, Г. В. Гришанов, Ю. Н. Гришанова; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2006. - 51 с. - Библиогр.: с.51 (6 назв.). Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 12: УБ(10), ИБО(1), НА(1) Свободны / free: УБ(10), ИБО(1), НА(1)
3. Прикладная экобиотехнология: учеб. пособие для вузов : в 2 т./ А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд.. - Москва: Бином. Лаб. знаний, 2015 - 2015. - ISBN 978-5-9963-0777-7 Т. 2. - 2015. - 485 с., [2] л. цв. ил.: ил., рис., табл.. - (Учебник для высшей школы). - Библиогр.: с. 411-440. - Предм. указ.: с. 446-482. - ISBN 978-5-9963-0779-1 Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1)
4. Экология заповедных территорий России/ В. Е. Соколов [и др.] ; под ред. В. Е. Соколова, В. Н. Тихомирова ; РАН, Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцева. - Москва: Янус-К, 1997. - 574 с.: ил., карты. - Библиогр.:с.453-513(1274 назв.). - ISBN 5-88929-029-0: 40.00 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1)
5. Крассов, О. И. Экологическое право : учебник / О.И. Крассов. — 4-е изд., пересмотр. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2023. — 528 с. - ISBN 978-5-91768-632-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904292>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания

- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дендрология и зелёное хозяйство»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Петрова Наталия Григорьевна к.б.н. доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Дендрология и зелёное хозяйство».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Дендрология и зелёное строительство».

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний, умений и практических навыков в области дендрологии и зелёном строительстве для принятия правильных решений по сохранению биоразнообразия и охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- освоение знаний о строении, жизнедеятельности и средообразующей роли растений, о методах познания растительного организма;
- овладение умениями применять биологические знания для объяснения процессов и явлений живой природы;
- формировать у студентов готовность принимать ответственные и обоснованные решения в области сохранения биоразнообразия и охраны окружающей среды, и способности реализовать эти решения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу результатов исследований	ПК-1.1 Знает и применяет на практике методы и средства планирования и организации исследований в области экологии и природопользования ПК-1.2 Знает и применяет на практике методы анализа научных данных	Знать: - основы экологии и рационального природопользования; - особенности функционирования экосистем в условиях воздействия антропогенных факторов; - современные достижения в области прикладной экологии и дендрологии; Уметь: - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию по дендрологии и зелёному строительству; - оценивать антропогенное воздействие на экосистемы, решать проблемы поддержания устойчивости и сохранения биологического разнообразия; - планировать мероприятия по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов; Владеть: - комплексом лабораторных и полевых методов исследований в области дендрологии и прикладной экологии, методами оценки антропогенного воздействия на экосистемы.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дендрология и зелёное хозяйство» является дисциплиной по выбору предусмотренная учебным планом основной образовательной программы.

Для успешного освоения дисциплины студент должен обладать знаниями основ морфологии и анатомии растений, систематики и физиологии растений, статистической обработки экспериментальных данных, умениями составлять презентации, владеть навыками работы с персональным компьютером и в сети Internet, полученными в результате освоения предыдущих дисциплин.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение	Дендрология как наука и её связь с другими науками. История развития дендрологии как науки. История интродукции и акклиматизации древесных растений. Методы интродукционной работы: методы предварительного изучения и выбора исходного материала; методы мобилизации исходного материала; методы освоения растений при интродукции; методы подведения итогов интродукции.
2	Биологические особенности деревьев и кустарников	Жизненные формы древесных растений. Классификация по габитусу, высоте, скорости роста и долговечности. Жизненный цикл древесного растения. Сезонный ритм развития древесных растений. Фенологическое развитие древесных растений. Феноритмотипы.

3	Ботанический вид и его ареал.	Типы ареалов. Реликты, эндемы. Внутривидовая изменчивость и ее классификация у древесных растений.
4	Особенности дендрофлоры Калининградской области. Аборигенные и интродуцированные виды и их использование.	Аборигенные и интродуцированные виды и их использование в озеленении: древесные растения класса Pinopsida; древесные растения подкласса Magnoliidae (Aristolochiaceae, Magnoliaceae, Schisandraceae, Calycantaceae); древесные растения подкласса Ranunculidae (Berberidaceae, Lardizabalaceae, Paeoniaceae, Ranunculaceae); древесные растения подкласса Hamamelididae (Betulaceae, Corylaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Hamamelidaceae); древесные растения подкласса Dilleniidae (Salicaceae, Tiliaceae, Ulmaceae); древесные растения подкласса Rosidae (Aceraceae, Caprifoliaceae, Fabaceae, Hippocastanaceae, Hydrangeaceae, Rosaceae, Vitaceae); древесные растения подкласса Lamiidae (Bignoniaceae, Oleaceae). Редкие и исчезающие виды древесных растений
5	Основы зелёного строительства.	Организация объектов зелёных насаждений: насаждения общего пользования, насаждения ограниченного пользования, насаждения специального назначения. Основы композиционного проектирования зелёных насаждений. Стили садово-паркового искусства и их особенности. Композиции зелёных насаждений. Основные принципы внутреннего озеленения. Вертикальное озеленение. Водоёмы, альпинарии, рокарии, сады стриженных форм. Охрана зелёных насаждений.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. История развития дендрологии как науки. История интродукции и акклиматизации древесных растений.
2. Методы интродукционной работы: методы предварительного изучения и выбора исходного материала; методы мобилизации исходного материала; методы освоения растений при интродукции; методы подведения итогов интродукции.
3. Жизненные формы древесных растений. Классификация по габитусу, высоте, скорости роста и долговечности.
4. Сезонный ритм развития древесных растений. Фенологическое развитие древесных растений. Феноритмотипы.
5. Типы ареалов. Реликты, эндемы. Внутривидовая изменчивость и ее классификация у древесных растений.
6. Особенности дендрофлоры Калининградской области. Аборигенные и интродуцированные виды и их использование.

7. Организация объектов зелёных насаждений: насаждения общего пользования, насаждения ограниченного пользования, насаждения специального назначения.
8. Стили садово-паркового искусства и их особенности.
9. Композиции зелёных насаждений. Основные принципы внутреннего озеленения. Вертикальное озеленение. Водоёмы, альпинарии, рокарии, сады стриженных форм.
10. Охрана зелёных насаждений.

Тематика практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
1	Знакомство с древесно-кустарниковыми растениями Калининградской области (на примере дендрокolleкций ботанического сада).
2	Общие сведения о питомниках, основные принципы их организации, выращивание саженцев древесных пород, уход за ними, формирование штамба и кроны; выращивание саженцев кустарников, формирование куста.
3	Композиции зелёных насаждений: ландшафты открытых пространств, ландшафты закрытых пространств; куртины, группы, аллеи, живые изгороди и бордюры, фигурные зелёные насаждения.

Практические занятия проводятся на базе живых коллекций ботанического сада БФУ им. И. Канта (экскурсии по экспозициям). Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий. Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам. Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Тематика лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	Древесные растения отдела Gymnospermae. Основные представители отдела Gymnospermae.
2	Древесные растения отдела Angiospermae: основные представители подклассов: Magnoliidae, Ranunculidae, Hamamelididae.
3	Древесные растения отдела Angiospermae: основные представители подкласса Rosidae.
4	Древесные растения отдела Angiospermae: основные представители подклассов: Dilleniidae, Lamiidae.

На лабораторных занятиях студенты должны изучить комплекс характерных признаков (морфологию побегов, соцветий, цветков и плодов) древесных растений, научиться составлять определительные ключи. По каждой лабораторной работе оформляется краткий отчет и в конце занятия сдается на проверку преподавателю. Структура отчета: тема занятия, план работы, результаты и выводы.

Для выполнения заданий на лабораторных работах студенты используют гербарные образцы, фиксированные соцветия и цветки, плоды, семена, древесину. Морфологические детали рассматриваются с помощью лупы. В рабочей тетради студенты должны сделать рисунки и соответствующие им записи. Рисунки должны быть сделаны в

натуральную величину с чёткими контурами и необходимыми деталями. Следует зарисовывать побег с одним листом и черешком от нижележащего листа, чтобы показать листорасположение. Рисунки соцветий, цветков и плодов располагаются рядом с рисунками побегов данного вида. Рисунки мелких цветков следует увеличить, чтобы хорошо были видны особенности их строения. В тексте, поясняющем рисунки, указываются главные диагностические видовые признаки.

Каждый рисунок должен иметь русское и латинское название вида и семейства, к которому они относятся.

Пропуск лабораторных занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам.

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск лабораторного занятия является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Требования к самостоятельной работе студентов

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме **62 часа**. Эта работа предполагает:

- подготовку к лабораторным занятиям (изучение лекционного материала);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к текущему (тестирование по отдельным темам) и промежуточному (зачёту) контролю.

Студент обязан в полном объёме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной СРС являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ; сформированность общеучебных умений; оформление материала в соответствии с требованиями; высокий процент (более 54%) правильных ответов по итоговому компьютерному тестированию.

Тематика самостоятельных работ.

№ п/п	Наименование темы
1	Морфология древесных растений. Вегетативные и генеративные органы. Строение семян, цветков, соцветий, плодов.
2	Характерные особенности коры, корки и древесины хвойных древесных растений. Определение хвойных пород по побегам с листьями. Определение хвойных пород по шишкам. Определение хвойных пород по стробилам. Определение хвойных пород по семенам. Определение хвойных пород по всходам. Определение хвойных пород по древесине и коре.
3	Влияние факторов окружающей среды на рост и развитие древесных растений. Теневыносливые и солнцелюбивые деревья и кустарники. Группы древесных растений по отношению к различной степени насыщенности почвы влагой, уровню грунтовых вод.
4	Физиологические основы морозостойкости древесных растений. Значение листопада в жизни деревьев и кустарников. Подготовка древесных растений к зиме. Приемы ухода за декоративными древесно-кустарниковыми насаждениями. Правила посадки и пересадки лиственных и хвойных пород.
5	Характерные особенности растительного покрова и дендрофлоры природных зон России. Зоны: арктической тундры, лесотундры, тайги, хвойно-широколиственных лесов, лесостепная, степная.

Тематика рефератов

№ п/п	Наименование темы
1	Форма кроны, как диагностический признак
2	Листья, как диагностический признак
3	Вечнозелёные листовые древесные растения, используемые для озеленения в Калининградской области
4	Древесные растения для использования в живых изгородях
5	Красивоцветущие деревья и их использование в озеленении
6	Лианы для озеленения в Калининградской области
7	Использование древесных растений в бордюрах и миксбордерах. Ассортимент и возможности его расширения
8	Древесные растения для создания каменистых садов
9	Хвойные древесные растения для озеленения Калининградской области.
10	Красивоцветущие кустарники для озеленения Калининградской области
11	Древесные растения, используемые для почв с избыточным увлажнением
12	Древесные растения, используемые для укрепления склонов и оврагов
13	Древесные растения песчаных почв
14	Хвойные леса Калининградской области.
55	Мелколиственные леса Калининградской области
16	Широколиственные леса Калининградской области

Текущий контроль.

Текущий контроль осуществляется в виде компьютерного тестирования по темам (жизненные формы и классификация древесных растений; древесные растения отдела Голосеменные; древесные растения отдела Покрывосеменные; основы зелёного строительства). Кроме того, учитывается защита лабораторных работ по каждой теме.

В конце курса преподаватель на каждого студента составляет **Портфолио**. Портфолио включает: отработку практических и лабораторных занятий, защита лабораторных занятий, промежуточное тестирование по темам и итоговое тестирование.

Для подготовки к лекциям и лабораторным занятиям при разработке презентаций можно использовать интернет-ресурсы – сайты, содержащие качественные фотографии или цветные иллюстрации из классических определителей цветковых растений, например, <http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de>, <http://asturnatura.com>. Для проверки правильности видовых названий существуют научные сайты-базы названий, например www.indexfungorum.org, <http://www.basidiochecklist.info>

Промежуточный контроль (зачёт с оценкой).

Зачёт с оценкой проводится в форме итогового компьютерного тестирования по разделам.

До итогового зачёта допускаются только те студенты, которые выполнили все лабораторные, практические работы и текущее контрольное тестирование по темам.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	100 - балльная шкала	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематики, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.
Выполнение проблемно ориентированной проектной работы	индивидуальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать теме.

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. Критерии, этапы и шкалы оценивания прописаны в «Положении о балльно-рейтинговой оценке учебных

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Вид контроля	Тип задания
Раздел № 1. Введение	ПК-1	Текущий: - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение практической работы; задание на подготовку к тестированию
Раздел № 2. Биологические особенности деревьев и кустарников	ПК-1	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на выполнение практической работы; задание на подготовку к тестированию
Раздел № 3. Ботанический вид и его ареал.	ПК-1	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию
Раздел № 4. Особенности дендрофлоры Калининградской области. Аборигенные и интродуцированные виды и их использование.	ПК-1	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на выполнение практической работы; задание на подготовку к тестированию
Раздел № 5. Основы зелёного строительства.	ПК-1	Текущий: - защита лабораторных работ; - устный опрос; - тестирование	Задание на выполнение лабораторной работы; задание на подготовку к тестированию

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примерные тестовые задания

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов		Правильные ответы
SingleSelection	Совокупность поколений, происходящих от общего предка и под влиянием среды и борьбы за существование обособленных отбором от остального мира живых существ, называется	Родом		2
		Видом		
		Формой		
		Сортом		
SingleSelection	Как называются формы древесных растений, отличающиеся друг от друга по внешнему виду	Биологические		2
		Морфологические		
		Фенологические		
		Физиологические		

		Иммунологические		
SingleSelection	Как называются формы, отличающиеся друг от друга по энергии роста, долговечности, репродуктивной способности?	Биологические Морфологические Фенологические Физиологические Иммунологические	1	
MultipleSelection	Подраст, каких древесных растений длительное время сохраняет свою жизнеспособность под пологом леса?	<i>Picea abies</i> <i>Betula pendula</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Fagus sylvatica</i>	1,4	
MultipleSelection	Какие виды древесных растений являются гелиофитами?	<i>Picea abies</i> <i>Betula pendula</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Fagus sylvatica</i> <i>Robinia pseudoacacia</i>	2,3,5	
MultipleSelection	Подраст, каких древесных растений, рано теряет свою жизнеспособность под пологом леса?	<i>Picea abies</i> <i>Betula pendula</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Fagus sylvatica</i>	2,3	
ShortAnswer	К какому семейству относится данное растение? 			Гинкговые; <i>Ginkgoaceae</i>
ShortAnswer	Назовите семейство класса Хвойные по его описанию: пряморастущие или стелющиеся ветвистые кустарники или деревья с мелкими (чешуевидными или игловидными) листьями, расположенными супротивно или мутовчато (по 3 – 4 в узле); шишки мелкие, сухие или сочные, ягодовидные (шишкоягоды)			Кипарисовые; <i>Cupressaceae</i>
ShortAnswer	Генеративный побег какого древесного растения представлен на рисунке?		<i>Larix</i> ; Лиственница	

			
Comparison	Сопоставьте родовую принадлежность растений подкласса Магнолииды с их признаками	<i>Aristolochia</i> <i>Calycanthus</i> <i>Liriodendron</i> <i>Magnolia</i>	Деревья до 30 м высотой с выемкой на вершине. Лиана до 10 м высотой с крупными листьями. Кустарник с кожистыми листьями и тёмными цветками. Деревья или кустарники с крупными цветками.
Comparison	Сопоставьте родовую принадлежность растений семейства <i>Berberidaceae</i> с их признаками	<i>Berberis</i> <i>Mahonia</i>	Вечнозелёные кустарники с непарноперистыми чёрными с сизым налётом. Вечнозелёные и листопадные кустарники прилистники превращены в колючки. Плоды ягодовидные.
Comparison	Установите соответствие между растениями и особенностями строения их плодов	Многоорешек Многолисточник Яблоко Костянка	<i>Spiraea</i> <i>Malus</i> <i>Prunus</i> <i>Rosa</i>

Выберите правильный ответ

- Совокупность поколений, происходящих от общего предка и под влиянием среды и борьбы за существование обособленных отбором от остального мира живых существ, называется __ (родом, **видом**, формой, сортом).
- Как называются формы древесных растений, отличающиеся друг от друга по внешнему виду __ (**морфологическими**, биохимическими, физиологическими, иммунологическими, фенологическими).
- Как называется морфологическая или биологическая форма, достаточно чётко отличающаяся от типичных растений данного вида и передающая свои признаки по наследству при семенном размножении? (**лазусом**, абберацией).
- Процесс приспособления растения к новым условиям среды, которые более чем их исходные формы приспособлены к новым условиям обитания, за счет изменения исходного генотипа называется: интродукцией, натурализацией, **акклиматизацией**.
- Характерная форма, внешний вид организма называется: (гетерофилией, **габитусом**, мозаичностью, ярусностью).

Выберите правильные ответы

- Назовите виды сосен, интродуцированные в Калининградскую область? (***Pinus peuce***, ***Pinus regida***, ***Pinus strobus***, *Pinus sylvestris*, ***Pinus nigra***).

2. Назовите растения имеющие гладкую фактуру коры: дуб черешчатый, **дуб красный**, тополь чёрный, **бук лесной**, орех чёрный, **клён красный**.
3. Красная окраска коры характерна для: **дёрена белого**, липы мелколистной, **яблони Недзвецкого**, ольхи чёрной, **ивы пурпурной**, вязу шершавому.
4. Назовите виды елей, интродуцированные в Калининградскую область? (*Picea glauca*, ***Picea pungens***, *Picea abies*, ***Picea schrenkiana***, ***Picea sitchensis***).
5. Назовите виды клёнов, интродуцированные в Калининградскую область? (***Acer campestre***, *Acer platanoides*, ***Acer saccharum***, *Acer pseudoplatanus*, ***Acer tataricum***).
6. Назовите, северо-американские интродуценты? (*Acer campestre*, *Acer platanoides*, ***Acer saccharum***, ***Acer negundo***, *Acer tataricum*).
7. Назовите инвазионные виды для России из семейства Бобовые? (***Robinia pseudoacacia***, *Laburnum anagyroides*, *Wisteria sinensis*, ***Lupinus polyphyllus***).

Дайте краткий ответ

1. Структура кроны, определяемая ее размерами, формой, характером разветвленности побегов и ветвей, красотой их взаимного расположения, называется (**архитектоникой**).
2. Характерная форма, внешний вид организма, называется (**габитусом**).
3. Введение видов полезных растений в какую-либо местность, в которой они ранее не произрастали называется (**интродукцией**).
4. Виды или сообщество, ранее в геологической истории широко распространенные, а теперь занимающие небольшие территории называются (**реликтовыми**).
5. Древесные растения с гибкими неустойчивыми стеблями, которые для своего роста в высоту нуждаются в опоре, называются (**лианами**).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Декоративная дендрология. Классификация древесных растений; системы ветвления основных пород; архитектоника.
2. Декоративные формы древесных растений. Классификация и их использование.
3. Особенности дендрофлоры Калининградской области. Аборигенные и интродуцированные виды и их значение в озеленении.
4. Основная характеристика хвойных и вечнозелёных древесных растений и их биологические особенности. Приёмы посадок (группы, солитеры, аллеи, рядовые посадки). Композиции из хвойных и вечнозелёных пород и их колористика по временам года.
5. Основная характеристика декоративно-лиственных пород и их биологические особенности. Композиции из хвойных и лиственных пород и их колористика по временам года.
6. Основная характеристика красивоцветущих деревьев и кустарников и их биологические особенности.
7. Древесные растения, используемые для живых изгородей. Топиарное искусство.
8. Классификация вьющихся древесных растений, применяемых для озеленения территорий. Их биологические и экологические особенности. Композиции из вьющихся растений с учётом других древесных пород.
9. Использование плодово-ягодных культур на участках (пальметты, аллеи из фруктовых деревьев и кустарников).
10. Листопадные деревья и кустарники, красивые в зимнее время.
11. Почвопокровные кустарники и полукустарники.

12. Насаждения общего пользования (парки, сады жилых районов, скверы, бульвары).
13. Насаждения ограниченного пользования (насаждения при детских учреждениях, озеленение пришкольных участков, озеленение территорий лечебных учреждений, озеленение территорий промышленных предприятий)
14. Насаждения специального назначения (уличные, озеленение хозяйственно-производственных территорий)
15. Стили садово-паркового искусства и их особенности.
16. Композиции зелёных насаждений.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Воскобойникова, И.В. Дендрология. В 2-х частях часть 1: Общая дендрология: учебное пособие/И.В. Воскобойникова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 139 с. ЭБС ZNANIUM.COM
2. Воскобойникова, И.В. Дендрология. В 2-х частях часть 2: Дендрохарактеристика изучаемых видов. Голосеменные: учебное пособие/И.В. Воскобойникова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2021. –50 с. ЭБС ZNANIUM.COM

3. Фатиев М.М. Строительство городских объектов озеленения: учебник/М.М. Фатиев. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА -М. 2021.- 208 С. – (Высшее образование: бакалавриат). ЭБС ZNANIUM.COM
4. Теодоронский В.С., Боговая И.О. Ландшафтная архитектура с основами проектирования. Учебное пособие/ В.С. Теодоронский , И.О. Боговая. - Издательство: Издательство ФОРУМ, 2022. – 304 с. ЭБС ZNANIUM.COM

Дополнительная литература

1. Аксёнов Е.С., Аксёнова Н.А. Декоративное садоводство для любителей и профессионалов. Деревья и кустарники. – М.: АСТ-ПРЕСС, 2001 – 560 с.
2. Баженов Ю.А., Лысиков А.Б., Сапелин А.Ю. Декоративные деревья и кустарники. Иллюстрированный атлас. – 5-е изд. – М.: Фитон XXI, 2017. – 240 с.
3. Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции. – М.: Наука, 2005.
4. Ганс-Дитер Варда. Большая книга древесных растений для ландшафтного дизайна. 3 переработанное издание – Bruns Pflanzen Export GmbH 2016. – 955 с.
5. Губарева И.Ю., Дедков В.П., Напреенко М. Г. и др. Конспект сосудистых растений Калининградской области: Справочное пособие / Калинингр.ун-т; Под ред. В.П. Дедкова. – Калининград, 1999. – 107 с.
6. Гроздова Н.Б., Некрасов В.И., Глоба-Михайленко Д.А. Деревья, кустарники и лианы: Справочное пособие. – М.: Лесная промышленность, 1986. – 349 с.
7. Калининградская область: Очерки природы /сост. Д.Я. Беренбейм; Науч. Ред. В.М. Литвин. – 2-е изд., доп. И расш. – Калининград: Янтар. Сказ, 1999. – 229 с.
8. Калининградская область. Природные ресурсы / В.И. Литвин, Г.Н. Ельцина, В.П. Дедков; Фот. С. Ломакина и др. – Калининград: Янтар. Сказ, 1999. – 189 с.
9. Каталог-справочник / Сост. Ханс-Дитер Варда, М.Н. Кадилова, И.В. Мочалов. – М.: Глобус, 2000. – 112 с.
10. Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 698 с.
11. Коновалова Т.Ю., Шевырёва Н.А. Атлас декоративных деревьев и кустарниковую – М.: ООО «Фитон XXI», 2018. – 336 с.
12. Конспект дендрофлоры Калининградской области / М.А. Бице, Д.А. Кнапе, Г.Г. Кученёва и др.; отв. Ред. Р.Е. Циновскис. – Рига: Зинатне, 1983. – 162 с.
13. Кремер Б.П. Деревья. Местные и завезённые виды Европы. – М.: ТОО Внешсигма, 1998. – 288 с.
14. Лучник А.Н. Энциклопедия декоративных растений умеренной зоны. – М.: Институт технологических исследований, 1997. – 464 с.
15. Петрова Н.Г. Древесные растения (голосеменные): Учебное пособие Ч. 1 /Калининград: Изд-во КГУ, 2001. – 77 с.
16. Петрова Н.Г., Яковлева Т.А. Декоративные древесные растения (применение и уход): Учебное пособие. – Калининград: Изд-во КГУ, 2003. – 60 с.
17. Петрова Н.Г., Дедков В.П. Древесные растения. Ч. 2: Покрытосеменные: учебное пособие. – Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2009. – 264 с.
18. Плотникова Л.С. Декоративные деревья и кустарники. Иллюстрированный определитель. – М.: БММ, 2005.
19. Фирсова Г.В., Кувшинов Н.В. Справочник озеленителя. – М.: Высш. Шк., 1995. – 336 с.
20. Abromait J. Flora von Ost- und Westpreussen/ Königsberg, 1898 – 1940. - S. 780.
21. Raunkiaer Ch. Plant life forms / transl. from Danish by H. Gilbert – Carter. Oxford: Clarendon Press, 1937. – 104 p.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дизайн эксперимента и статистика»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Попова Е.А., ассистент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреаев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Дизайн эксперимента и статистика».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Дизайн эксперимента и статистика».

Целью освоения дисциплины «Дизайн эксперимента и статистика» является формирование у обучающихся профессиональных качеств и теоретических, практических знаний об организации научно-исследовательской работы, этапах ее выполнения, статистической обработке и представлении результатов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу результатов исследований	ПК-1.1 Знает и применяет на практике методы и средства планирования и организации исследований в области экологии и природопользования ПК-1.2 Знает и применяет на практике методы анализа научных данных	Знать: -комплекс общенаучных подходов и методов исследования; -основные формы научного познания; -знать теорию математической статистики. -методы получения и представления экспериментальных данных. Уметь: -анализировать полученные экспериментальные данные; -понимать соотношение общенаучных подходов и методов; -осмысливать критерии классификации методов научного исследования; Владеть: -навыками применения общих понятий методологии к планированию конкретных исследований; -навыками оперирования отдельными методами в рамках научного исследования; -методами обработки и представления экспериментальных данных.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дизайн эксперимента и статистика» представляет собой факультативную дисциплину подготовки обучающихся.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Основные понятия биостатистики	Что такое биостатистика и зачем она нужна. Основные задачи количественной биологии. Модель. Этапы биометрического исследования. Вероятность. Генеральная совокупность и выборка. Статистическая значимость; нулевая и альтернативная гипотезы. Распределения, статистики и параметры. Параметрические и непараметрические статистические методы и критерии.
2	Тема 2. Выборка и ее статистическое описание	Модель. Этапы биометрического исследования. Процесс формирования выборки. Построение вариационного ряда. Средняя, стандартное отклонение и другие показатели изменчивости.
3	Тема 3. Визуализация экспериментальных данных	Основные принципы визуализации информации. Правила составления сводных таблиц. Статистические таблицы. Графические методы

		представления данных: графики, гистограммы, диаграммы, ящик с усами (диаграмма размаха), статистические карты. Инфографика.
4	Тема 4. Статистическое оценивание выборки	Свойства нормального распределения. Ошибка репрезентативности выборочных параметров. Доверительный интервал. Определение точности опыта. Оптимальный объем выборки. Асимметрия и эксцесс. Основные типы распределения биологических признаков.
5	Тема 5. Сравнение выборок	Проверка статистических гипотез. Чужеродность варианты. Сравнение двух выборок по величине признака. Сравнение средних арифметических по критерию t Стьюдента. Сравнение двух выборок по изменчивости признака. Сравнение стандартных отклонений по критерию t Стьюдента. Сравнение дисперсий по критерию F Фишера. Сравнение коэффициентов вариации по критерию t Стьюдента. Сравнение двух выборок в целом (непараметрические критерии). Критерий U Уилкоксона – Манна – Уитни. Критерий T Уайта. Критерий Q Розенбаума. Сравнение двух выборок по характеру распределения. Критерий χ^2 Пирсона. Критерий Колмогорова – Смирнова.
6	Тема 6. Введение в дисперсионный анализ	Однофакторный дисперсионный анализ. Апостериорные критерии. Непараметрический однофакторный дисперсионный анализ. Сравнение нескольких выборок по изменчивости признака и по величине двух признаков (двухфакторный дисперсионный анализ).
7	Тема 7. Связь между признаками	Регрессионный анализ зависимости двух признаков. Линейная регрессия. Криволинейная регрессия. Ковариационный анализ. Корреляционный анализ. Биологическая интерпретация коэффициента корреляции. Линейный коэффициент корреляции (параметрические показатели корреляции). Ложная корреляция.

		Метод множественной корреляции. Метод частной корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (непараметрические показатели корреляции). Сравнение двух выборок по силе корреляции двух признаков и сравнение двух линий регрессии.
8	Тема 8. Методы многомерного анализа	Основы кластерного анализа. Основы дискриминантного анализа. Основы факторного анализа. Ординационные методы. Метод главных компонент. Канонический анализ соответствий.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемый перечень тем *практических работ*:

Тема 1. Основные понятия биостатистики.

Что такое биостатистика и зачем она нужна. Основные задачи количественной биологии. Модель. Этапы биометрического исследования. Вероятность. Генеральная совокупность и выборка. Статистическая значимость; нулевая и альтернативная гипотезы. Распределения, статистики и параметры. Параметрические и непараметрические статистические методы и критерии.

Тема 2. Выборка и ее статистическое описание

Модель. Этапы биометрического исследования. Процесс формирования выборки. Построение вариационного ряда. Средняя, стандартное отклонение и другие показатели изменчивости.

Тема 3. Визуализация экспериментальных данных

Основные принципы визуализации информации. Правила составления сводных таблиц. Статистические таблицы. Графические методы представления данных: графики, гистограммы, диаграммы, ящик с усами (диаграмма размаха), статистические карты. Инфографика.

Тема 4. Статистическое оценивание выборки

Свойства нормального распределения. Ошибка репрезентативности выборочных параметров. Доверительный интервал. Определение точности опыта. Оптимальный объем выборки. Асимметрия и эксцесс. Основные типы распределения биологических признаков.

Тема 5. Сравнение выборок

Проверка статистических гипотез. Чужеродность варианты. Сравнение двух выборок по величине признака. Сравнение средних арифметических по критерию t Стьюдента. Сравнение двух выборок по изменчивости признака. Сравнение стандартных отклонений по критерию t Стьюдента. Сравнение дисперсий по критерию F Фишера. Сравнение коэффициентов вариации по критерию t Стьюдента. Сравнение двух выборок в целом (непараметрические критерии). Критерий U Уилкоксона – Манна – Уитни. Критерий T Уайта. Критерий Q Розенбаума. Сравнение двух выборок по характеру распределения. Критерий χ^2 Пирсона. Критерий Колмогорова – Смирнова.

Тема 6. Введение в дисперсионный анализ

Однофакторный дисперсионный анализ. Апостериорные критерии. Непараметрический однофакторный дисперсионный анализ. Сравнение нескольких

выборки по изменчивости признака и по величине двух признаков (двухфакторный дисперсионный анализ).

Тема 7. Связь между признаками

Регрессионный анализ зависимости двух признаков. Линейная регрессия. Криволинейная регрессия. Ковариационный анализ. Корреляционный анализ. Биологическая интерпретация коэффициента корреляции. Линейный коэффициент корреляции (параметрические показатели корреляции). Ложная корреляция. Метод множественной корреляции. Метод частной корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (непараметрические показатели корреляции). Сравнение двух выборок по силе корреляции двух признаков и сравнение двух линий регрессии.

Тема 8. Методы многомерного анализа.

Основы кластерного анализа. Основы дискриминантного анализа. Основы факторного анализа. Ординационные методы. Метод главных компонент. Канонический анализ соответствий.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовки индивидуальных работ (отчетов по лабораторным работам), работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям 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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Основные понятия биостатистики	ПК-1	Тестирование, подготовка отчета
Тема 2. Выборка и ее статистическое описание	ПК-1	Тестирование, подготовка отчета
Тема 3. Визуализация экспериментальных данных	ПК-1	Тестирование, подготовка отчета
Тема 4. Статистическое оценивание выборки	ПК-1	Тестирование, подготовка отчета
Тема 5. Сравнение выборок	ПК-1	Тестирование, подготовка отчета
Тема 6. Введение в дисперсионный анализ	ПК-1	Тестирование, подготовка отчета
Тема 7. Связь между признаками	ПК-1	Тестирование, подготовка отчета
Тема 8. Методы многомерного анализа	ПК-1	Тестирование, подготовка отчета

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. К мерам центральной тенденции относятся?

- ☐ дисперсия
- ☐ мода
- ☐ медиана
- ☐ стандартное отклонение

2. Как называется расстояние между первым и третьим квартилем

- ☐ размах
- ☐ межквартильный размах
- ☐ среднее значение
- ☐ стандартное отклонение

3. Разность между наибольшим и наименьшим значением выборки называют:

- размах
- межквартильный размах
- 2 квартиль
- 3 квартиль

4. Если в нашей выборке 10 наблюдений, расставленных по возрастанию, то чтобы найти медиану нам следует:

- Взять 5 наблюдение из выборки
- Взять 6 наблюдение из выборки
- Для этого стоит высчитать размах, а после этого разделить данное значение на 2, это и будет медианой
- Разделить сумму 5 и 6 наблюдений на 2

5. Какие из перечисленных понятий относятся к мерам изменчивости:

- ☐ Дисперсия
- ☐ среднее значение
- ☐ медиана
- ☐ Стандартное отклонение

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Некоторое число, заключенное между наименьшим и наибольшим из их значений это –

- Мода
- Медиана
- Среднее значение

2. Стандартная ошибка отражает:

- Показатель разброса значений относительно среднего
- Характеристику точности выборочных оценок
- Разницу между самым большим и самым маленьким значениями
- Показатель, встречающийся чаще всего

3. Количественные признаки подразделяются на:

- ☐ Метрические
- ☐ Меристические
- ☐ Ранговые
- ☐ Альтернативные
- ☐ Множественные
- ☐ Номинальные

4. Выборка из совокупности, которая не является истинным отражением родственной совокупности?

- Смешенная
- Представительная
- Смешенная
- Репрезентативные

5. Когда совокупность подчиняется _____ распределению, она исчерпывающе описывается параметрами распределения – средним и стандартным отклонением

- ассиметричному
- нормальному
- однородному

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85

Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Зубов, Н. Н. Статистика в биомедицине, фармации и фармацевтике : учебное пособие / Н. Н. Зубов, В. И. Кувакин, С. З. Умаров ; под общ. ред. И. А. Наркевича. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 385 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873517>

Дополнительная литература

1. Бослаф, С. Статистика для всех : практическое руководство / С. Бослаф ; пер. с англ. П. А. Волкова, И. М. Флямер, М. В. Либерман, А. А. Галицына. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 586 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873493>
2. Салкинд, Н. Дж. Статистика для тех, кто (думает, что) ненавидит статистику : практическое руководство / Н. Дж. Салкинд ; пер. с англ. М. В. Ермолиной. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 502 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873496>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инновационные стратегии в экологическом менеджменте и аудите»
Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Романчук Анна Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Инновационные стратегии в экологическом менеджменте и аудите».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Инновационные стратегии в экологическом менеджменте и аудите»

Цель изучения дисциплины: изучение основных закономерностей и тенденций формирования и развития процедуры экологического аудита в целях обеспечения устойчивого развития, выработке научного подхода к исследованию сложных многофакторных проблем оптимизации природопользования, а также в приобретении знаний и выработке практических навыков в области планирования, организации, управления и экономической оценки природоохранных мероприятий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять планирование в системе экологического менеджмента организации	ПК-3.1. Определяет экологические аспекты организации, принятые обязательства и связанные с ними риски и возможности ПК-3.4. Разрабатывает, актуализирует и применяет документированную информацию в отношении идентифицированных экологических аспектов и связанных с ними экологических воздействий	Иметь представление: о роли экологического менеджмента и аудита в управлении природопользованием; Знать: принципы, цели, задачи экологического менеджмента и аудита; Владеть: информацией о международных и национальных стандартах, применяемых в системе экологического менеджмента и аудита; навыками планирования проведения экологического аудита Уметь: собирать, оценивать, анализировать и документировать надлежащие и достаточные аудиторские данные, излагать результаты проверки и прогнозировать ситуацию; разрабатывать организационные и технические мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности производственного объекта

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инновационные стратегии в экологическом менеджменте и аудите» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки магистров.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы

(контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Экоменеджмент и аудит в системе управления хозяйственной деятельностью предприятий	ISO 14000 – серия международных стандартов систем экологического менеджмента на предприятиях. Принципы и задачи экологического менеджмента. Требования к системе экологического менеджмента предприятия: наличие экологической политики, процедур определения значимых воздействий, экологических целей и задач, программы экологического менеджмента, структуры ответственности, обучения персонала, мониторинга параметров деятельности, аудита системы экологического менеджмента. Основные цели и задачи экологической политики предприятия. Экоаудит и подходы к его пониманию. Актуальность и обоснование необходимости экоаудита в мире и в России. Формирование и развитие экоаудита. Цели, задачи и принципы экоаудита. Виды экологического аудита: аудит соответствия, управления, обращения с отходами, территорий, энергосбережения, стратегический аудит, страховой аудит, аудит накопленных ущербов, инвестиционный экологический аудит. Процедура экологического аудита.
2	Экологические стандарты и системы управления бытовыми отходами	Экологические стандарты в управлении отходами. Система экологического менеджмента и аудирования EMAS. Основные методы обращения с отходами: захоронение, сжигание, газификация, пиролиз, компостирование, прессование с последующим захоронением, сепарация и частичная переработка. Иерархия в системе управления отходами: сокращение

		отходов «у источника», рециклинг – вторичная переработка, рекуперация – переработка материалов, извлечение энергии, захоронение на полигонах. Государственный кадастр отходов. Стратегические направления в управлении отходами: создание условий для снижения количества отходов, обеспечение роста объемов использования отходов, создание экологически безопасных условий хранения и захоронения отходов. Основные принципы экономического регулирования управления отходами: уменьшение количества отходов, вовлечение отходов в хозяйственный оборот, платность размещения отходов, экономическое стимулирование, контроль и ответственность. Государственный и производственный контроль управления отходами. Обеспечение экономической целесообразности системы управления отходами. Платежи за накопление отходов.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Экоменеджмент и аудит в системе управления хозяйственной деятельностью предприятий

Тема 2. Экологические стандарты и системы управления бытовыми отходами

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Экоменеджмент и аудит в системе управления хозяйственной деятельностью предприятий

Вопросы для обсуждения: анализ содержания основных понятий (по глоссарию) и графическое отображение связей между ними; экоменеджмент предприятия, сертифицированного по стандартам ISO-14000 и ISO-9000; анализ состояния водопользования в городе Калининграде и возможностей его экологизации; проблемы биоразнообразия в Калининградской области и прибрежных водах Балтийского моря и эколого-правовые пути их решения.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Экоменеджмент и аудит в системе управления хозяйственной деятельностью предприятий. Экологические стандарты и системы управления бытовыми отходами

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским и практическим занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме), выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по

следующим темам: Проведение экологического аудита на предприятии. Проведение муниципального аудита в соответствии с типовой схемой

Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Специфика экологизации производства в условиях перехода к устойчивому развитию.
2. Проблемы природно-ресурсного потенциала территорий.
3. Природные ресурсы и природные условия: понятие, классификация, эколого-экономическая оценка.
4. Понятия: аудит, экологический аудит, аудит предприятий, аудит территорий.
5. Понятие экономического ущерба от загрязнения окружающей среды.
6. Экономическая эффективность экологических мероприятий.
7. Эколого-экономический механизм природопользования: основные типы, принципы, элементы.
8. Источники финансирования природоохранных мероприятий.
9. Финансово-кредитная политика в области экологизации природопользования.
10. Экологическая сертификация и страхование.
11. Система экономического стимулирования природоохранной деятельности.
12. Платность в природопользовании: сущность, цели, функции, порядок взимания платы, механизмы реализации.
13. Система платежей при пользовании природными ресурсами.
14. Основы экологического нормирования.
15. Источники экологического права в России: Федеральное законодательство и другие.
16. Экологическая экспертиза: назначение, объекты, функции.
17. Виды ответственности за нарушение экологического законодательства.
18. Особенности и направления развития рыночных механизмов природоохранной деятельности.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Экоменеджмент и аудит в системе управления хозяйственной деятельностью предприятий	ПК-3.1	Выполнение практической работы выступление на семинаре, тестирование
Тема 2. Экологические стандарты и системы управления бытовыми отходами	ПК-3.4	Выполнение практической работы выступление на семинаре, тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для тестирования:

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. Международная конференция, на которой экологический менеджмент был принят в качестве базовой идеологии в области охраны окружающей среды, состоялась

1. в Хельсинки
2. в Рио-де-Жанейро
3. в Стокгольме
4. в Вене
5. в Базеле

Ответ: 2

3. Основная цель экологического менеджмента
 1. сокращение воздействия предприятия на окружающую среду
 2. минимизация ущерба и риска возникновения ответственности предприятия
 3. достижение экономических целей

Ответ: 1

4. Каким международным стандартом разработана методика оценки эффективности систем производственного экологического управления и менеджмента?

1. ISO-14000
2. ISO-14010
3. ISO-14001

Ответ: 3

5. Из перечисленных отраслей перерабатывающей промышленности выделите три, которые дают основную массу отходов

1. тепловая энергетика
2. ядерная энергетика
3. производство минеральных удобрений
4. нефтепереработка
5. машиностроение
6. пищевая промышленность

Ответ: 1, 3, 4

6. На каком этапе развития системы управления отходами происходит строительство полигонов

1. третьем
2. первом
3. втором
4. четвертом
5. пятом

Ответ: 3

7. На каком этапе развития системы управления отходами в настоящее время находится Россия

1. на пути перехода от первого ко второму
2. на втором этапе
3. на третьем этапе
4. на четвертом этапе
5. на пятом этапе

Ответ: 1

8. Рециклинг – это

1. вторичная переработка сырья
2. уменьшение количества отходов
3. извлечение энергии, т.е. сжигание отходов
4. контроль за использование ресурсов
5. финансирование деятельности по управлению отходами

Ответ: 1

Вопросы и задания для подготовки к семинарам:

К семинару 1:

Вопросы и задания

1. Выявить хронологическую последовательность действий аудиторов и менеджеров в процессах управления предприятием;
2. Соотнести основные понятия и термины экоаудита и экоменеджмента между собой;
3. Составить структурную схему связей соотнесенных понятий;
4. Определить место проведения повторного аудита на структурной схеме.

К семинару 2:

Вопросы и задания

1. Оцените объемы и ассортимент выпускаемой продукции;
2. Изучите порядок оценки качества продукции (внешний и внутренний аудит);
3. Изучите программы сокращения отходов;
4. Оцените эффективность производства в отношении соответствия стандартам ИСО-9000 и ИСО-14000.

К семинару 3:

Вопросы и задания

1. По ежегодным отчетам о состоянии окружающей среды в Калининградской области составить обзор водопотребления и водоотведения в г. Калининграде за последние пять лет.
2. Охарактеризовать динамику водопотребления и водоотведения, оценить тенденции и рассчитать объемы водопользования на каждого жителя.
3. Сравнить полученные данные с показателями по Москве и Парижу.
4. Выявить причины несоответствия объемов водопотребления в России и за рубежом.
5. Обосновать возможные меры к сокращению водопотребления в г. Калининграде.

К семинару 4:

Вопросы и задания

1. Разобраться с основными признаками и уровнями биологического разнообразия:
 - разнообразие экосистем;
 - разнообразие видов в экосистемах;

- равномерность распределения видов в однотипных экосистемах (лесных, болотных, лагунных, прибрежно-морских);

2. Оценить состояние разнообразия видов, занесенных в Красную книгу Калининградской области (библиотека БФУ им. И.Канта):

- лесных;
- болотных;
- лагунных;
- прибрежно-морских.

3. Предложите ряд мер (не менее пяти) по сохранению биоразнообразия в Калининградской области.

Практические работы выполняются в форме творческого задания. При подготовке к практическим работам необходимо проработать рекомендуемую тему по лекциям и литературным источникам, ознакомиться с порядком выполнения работы и алгоритмом решения задач. Магистр обязан:

- выполнить работу в срок, определённый преподавателем;
- сформулировать выводы по проделанной работе;
- сдать преподавателю на проверку.

Выполнение магистром практических заданий, правильность ответов на поставленные вопросы контролируются преподавателем во время занятий и при контрольном опросе по теме раздела.

Вопросы для подготовки к практическим занятиям

1. В чем заключается суть управления как сложной функции организованных систем и целенаправленной деятельности?

2. Каковы основные понятия и общие положения экоменеджмента?

3. Каковы основные разновидности менеджмента?

4. В чем заключаются особенности экологического менеджмента?

5. В чем заключаются основные задачи, структура и принципы функционирования системы управления окружающей средой на предприятии?

6. В чем заключаются особенности и перспективы применения международных стандартов экологического управления серии ИСО 14000?

7. В чем заключаются различия и сходство международных стандартов ISO и EMAS?

8. Каковы задачи и содержание деятельности менеджмента, связанного с управлением отходами?

9. В чем заключаются особенности комплексной системы управления природопользованием на предприятии?

10. В чем заключаются особенности экологического менеджмента на различных стадиях инвестиционного процесса?

11. В чем заключаются экономические рычаги экологического менеджмента?

12. Какова нормативно-правовая база экономических рычагов экологического менеджмента?

13. Каковы преимущества и недостатки нормативно-правовой база экологического менеджмента?

14. Почему необходимы экономическая оценка и учет природных ресурсов?

15. В чем заключается необходимость экономической оценки ущерба окружающей среды?
16. Каковы основные источники и направления финансирования и природоохранной и природно-ресурсной деятельности?
17. Каковы причины появления и развития рынка природных ресурсов?
18. В чем заключаются особенности рынка экологических работ, товаров и услуг?
19. В чем заключается необходимость экономической оценки накопленного экологического ущерба?
20. Каковы перспективы развития экологического менеджмента в РФ?
21. В чем заключаются цели, задачи и содержание экологического аудита?
22. В чем заключаются цели, задачи и содержание аудита природопользования?
23. Какова роль экологического аудита в управлении природоохранной деятельностью?
24. Каковы этапы становления экологического аудита за рубежом и в РФ?
25. Какова роль экологического аудита в регулировании отношений в области природопользования и охраны окружающей среды?
26. Каковы основные нормативные документы, используемые при экологическом аудировании?
27. Каковы нормативные документы, регулирующие предпринимательскую деятельность экологов и экологических организаций?
28. Какова роль международных стандартов в становлении и развитии экологического аудита?
29. Каково содержание системы экологического менеджмента и экологического аудита по EMAS?
30. Каково содержание системы экологического менеджмента и экологического аудита по ISO?
31. В чем заключаются различия и сходство международных стандартов в области экологического менеджмента и аудита EMAS и ISO?
32. В чем заключаются общие руководящие указания по экологическому аудиту согласно ГОСТ Р ИСО 19011-2012?
33. Какова схема работы экологов-аудиторов при проведении экоаудирования?
34. Какие документы являются результатом отчетности экологов?
35. Какова необходимость определения экономической оценки природных ресурсов в системе экологического аудирования?
36. Какова система платы за загрязнение окружающей среды в РФ?
37. Каковы основные источники получения экологической информации для проведения экологического аудирования?
38. В чем заключается сущность аудита недропользования?
39. В чем заключается сущность аудита водо- и землепользования?
40. Видите ли Вы перспективы развития экологического аудита и экоменеджмента в РФ?

К практической работе 1:

Вопросы и задания

1. Определить область, цель и критерии аудита выбранного объекта на соответствие требованиям законодательства в соответствии с положениями стандарта ГОСТ Р ИСО 19011.

2. Составить план-график проведения аудита на месте.
3. Подготовить рабочие документы (вопросники) для проведения аудита на месте.
4. Определить свидетельства и выводы аудита на соответствие требованиям законодательства.
5. Составить отчет по результатам аудита.

Критерии аудита устанавливаются в соответствии со следующей нормативно-правовой базой:

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.252. 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 рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы» от 23.02.1994 № 140

37. «О нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него» от 02.03.2000 № 183.

38. «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов» от 21.08.2000 № 613.

39. «Об утверждении правил обращения с ломом и отходами чёрных металлов и их отчуждения» от 11.05.2001 № 369.

40. «Об утверждении правил обращения с ломом и отходами цветных металлов и их отчуждения» от 11.05.2001 № 370.

41. «О проведении регулярных проверок транспортных и иных передвижных средств на соответствие техническим нормативам выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух» от 06.02.2002 № 83.

42. «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации» от 15.04.2002 № 240.

43. «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и под земные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» от 12.06.2003 № 344 в ред. от 01.07.2005 № 410.

44. «О порядке утверждения нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей» от 23.07.2007 № 469

45. «Об утверждении Правил согласования размещения хозяйственных и иных объектов, а также внедрения новых технологических процессов, влияющих на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания» от 28.07.2008 № 569

46. «Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по эксплуатации взрывопожароопасных производственных объектов» от 12.08. 2008 г. № 599.

47. «Об утверждении правил установления на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов» от 10.01.2009 № 17.

48. «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 03.09.2010 № 681 в ред. от 01.10.2013 № 860

49. «О лицензировании деятельности по обезвреживанию и размещению отходов 1 – IV классов опасности» от 28.03.2012 № 255 в ред. от 05.02.2013 № 84

50. «О противопожарном режиме» от 25.04.2012 № 390.

51. «Об утилизационном сборе в отношении колесных транспортных средств» от 30.08.2012 № 870.

52. "О лицензировании деятельности по заготовке, хранению, переработке и реализации лома черных и цветных металлов" от 12.12.2012 № 1287

53. "О категориях абонентов, для объектов которых устанавливаются нормативы допустимых сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов" от 18.03.2013 № 230

54. "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

55. "Об утверждении Правил установления для абонентов организаций, осуществляющих водоотведение, нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в водные объекты через централизованные системы водоотведения и лимитов на сбросы загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации" от 30.04.2013 № 393

56. "Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации" от 29.07.2013 № 644

57. "О порядке проведения паспортизации отходов 1 - IV классов опасности» от 16.08.2013 № 712

58. "Об утверждении Правил организации коммерческого учета воды, сточных вод" от 04.09.2013 № 776

59. "О классификации гидротехнических сооружений" от 02.11.2013 № 986

60. _____

Санитарные правила и гигиенические нормативы

61. Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты № 2971-84.

62. Санитарные правила при работе с ртутью, ее соединениями и приборами с ртутным наполнением № 4607-88.

63. СанПиН 42-128-4690-88. Санитарные правила содержания территорий населенных мест.

- 64. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

65. СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Водоотведение населенных мест. Санитарная охрана водных объектов.
66. СанПиН 2.1.6.1032-01. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест.
67. СанПиН 2.1.7.1038-01. Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов.
68. СанПиН 2.1.5.1059-01. Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения.
69. СанПиН 2.1.4.1110-02 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения.
70. 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.
71. СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы.
72. ГН 2.1.5.1315-03 (с изм.). Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
73. ГН 2.1.6.1338-03 (с изм. и доп). Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
74. СанПиН 2.1.7.1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления.
75. СанПиН 2.1.8./2.2.4.1383-03 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов.
76. ГН 2.1.6.2177-07 (с изм.). Предельно допустимые концентрации микроорганизмов- продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в атмосферном воздухе населенных мест.
77. СанПиН 2.2.3.2887-11 Гигиенические требования при производстве и использовании хризотила и хризотилсодержащих материалов.
78. СанПиН 2.2.3.2892-11. Санитарно-гигиенические требования к организации и проведению работ с метанолом.

Нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти

79. Приказ МПР России от 03.03.2003 № 156 «Об утверждении указаний по определению нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов для отнесения аварийного разлива к чрезвычайной ситуации»
80. Приказ Минэнерго от 19.06.2003 № 229 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».
81. Приказ Минэнерго от 19.06.2003 № 232 «Об утверждении Правил технической эксплуатации нефтебаз».
82. Приказ МЧС России от 28.12.2004 № 621 «Об утверждении Правил разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации»

83. 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».

84. Приказ МПР РФ от 14.03.2007 № 56 «Об утверждении типовой формы решения о предоставлении водного объекта в пользование».

85. Приказ Минприроды РФ от 17.12.2007 № 333 «Об утверждении Методики разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей».

86. 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».

87. Приказ Минприроды РФ от 13.04.2009 г. № 87 «Об утверждении методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства».

88. Приказ Минприроды РФ от 08.07.2009 № 205 «Об утверждении порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества».

89. Приказ Росстата от 19.10.2009 № 230 «Об утверждении статистического инструментария для организации Росводресурсами федерального статистического наблюдения об использовании воды» (форма 2ТП (водхоз)).

90. Приказ Росрыболовства от 18.01.10 № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»

91. Приказ Минприроды РФ от 16.02.2010 № 30 «Об утверждении порядка представления и контроля отчетности об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов (за исключением статистической отчетности)»

92. Приказ Минприроды РФ от 25.02.2010 № 49 «Об утверждении Правил инвентаризации объектов размещения отходов»

93. Приказ Минприроды РФ от 25.02.2010 № 50 «О Порядке разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение»

94. Приказ Минприроды РФ от 24.08.2010 № 330 «Об утверждении типовых правил использования водохранилищ».

95. Приказ Минприроды РФ от 31.12.2010 № 579 «О Порядке установления источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, подлежащих государственному учету и нормированию, и о Перечне вредных (загрязняющих) веществ, подлежащих государственному учету и нормированию».

96. Приказ Росстата от 28.01.2011 № 17 «Об утверждении статистического инструментария для организации Росприроднадзором федерального статистического наблюдения за отходами производства и потребления»

97. 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)»

98. 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»

99. Приказ Минприроды РФ от 01.09.2011 № 721 «Об утверждении порядка учета в области обращения с отходами»

100. Приказ Минприроды РФ от 30.09.2011 № 792 «Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов»

101. Приказ Росстата от 09.08.2012 № 441 «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой» в ред. от 06.08.2013 № 309 (формы 2-ТП (воздух), 4-ОС)

102. Приказ Ростехнадзора от 12.12.2012 № 714"Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по предоставлению государственной услуги по лицензированию деятельности по эксплуатации взрывопожароопасных производственных объектов"

103. 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"

104. 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"

105. 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"

106. 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"

107. Приказ Росприроднадзора от 18.07.2014 № 445 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов»

108. Приказ Росприроднадзора от 01.08.2014 № 479 «О включении объектов размещения отходов в государственный реестр объектов размещения отходов»

109. Приказ Минприроды России от 05.08.2014 № 349 "Об утверждении Методических указаний по разработке 'проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение"

110. _____

К практической работе 2:

Вопросы и задания

1. Определите территорию действия экологической проблемы (город, район, микрорайон города)

1.1. Обоснуйте Ваш выбор экологической проблемы, насколько эта проблема актуальна для Вас, как для жителей города, района, микрорайона.

1.2. Определите, если это возможно, какая естественная, природная экосистема существовала когда-то на этой территории.

1.3. Опишите сегодняшнее состояние этой территории (характер застройки, рельеф, состояние почв, состояние воздушного бассейна, состояние поверхностных, и, если возможно, грунтовых вод; состояние растительности, площадь зеленых насаждений, их жизненное состояние, происхождение - естественный или антропогенный характер; состояние здоровья населения, проживающего на этой территории).

1.4. Выделите общие причины, определяющие сегодняшнее состояние данной территории. Определите главную экологическую проблему на этой территории и ее источник.

1.5. Узнайте, что делается для устранения вредного воздействия, почему эти меры не достаточны.

1.6. Сделайте прогноз дальнейшего состояния этой территории, если источники вредного воздействия не будут устранены.

2. Знакомство с материалами по данной проблеме, ресурсы INTERNET

Список адресов Web- сайтов, краткая аннотация полученной Вами информации.

3. Предложения по решению проблемы (мировой опыт), используя ресурсы INTERNET

Описание опыта по решению данной экологической проблемы в мировой практике.
Результаты решения данной экологической проблемы в мировой практике.

Что из мирового опыта, могло бы быть полезно и использоваться в нашем городе?

4. Ваши предложения по решению проблемы

Описание общей стратегии подходов к решению проблемы.

Опишите свои предложения по решению данной проблемы.

5. Описание механизмов реализации предложений

Более подробное представление методов и механизмов реализации Вашего предложения, описание конкретной деятельности.

Что Вы сможете сделать своими силами для решения данной экологической проблемы?

6. Ожидаемые результаты

Каким образом реализация Вашего предложения будет способствовать решению данной экологической проблемы? Опишите как по Вашему мнению изменится ситуация после реализации Ваших предложений.

7. Круг организаций, которые смогут воспользоваться результатами Вашего проекта

Куда Вы можете обратиться с Вашими предложениями и проектом?
(Государственные учреждения; общественные организации и т.д.)

8. Ссылки: используемая литература, используемые Web-сайты.

К практической работе 3:

В настоящее время система стандартов ISO14000 является основой развития природоохранной деятельности большинства европейских стран. В России она внедрена в систему государственных стандартов. Общая цель стандартов серии ISO 14000 заключается в том, чтобы поддержать меры по охране окружающей среды и по предотвращению ее загрязнения. Международные стандарты разработаны так, чтобы их можно было применить к организациям всех типов и размеров с учетом различных географических, культурных и социальных условий.

В серию ISO 14000 входят следующие стандарты:

- Требования к системе экологического менеджмента (ISO 14001:2016 Системы экологического менеджмента (СЭМ) – Требования и руководство по использованию; Общее руководство по принципам, системам и методам; Руководство по определению «начального уровня» экологической эффективности предприятия. Должно использоваться перед созданием формальной системы экологического менеджмента);
- Инструменты экологического регулирования и оценки (Экологическая оценка площадок и организаций; Руководящие указания по аудиту СЭМ и СМК; Оценка экологической результативности);
- Экологическая маркировка.

Основным предметом стандартов является система экологического менеджмента. СЭМ подразумевает определение таких принципов и форм управления, при которых каждый работник на своем рабочем месте осознает свою ответственность за ущерб, наносимый окружающей среде. Создавая СЭМ в соответствии со стандартом ISO 14001, предприятие ставит задачу упорядочить свою деятельность в соответствии с международной практикой экологического менеджмента и получить сертификат соответствия. Международный стандарт ISO14001 содержит руководство по разработке и реализации принципов и систем управления природоохранной деятельностью, а также по их координации с другими системами административного управления. Данный стандарт содержит только те требования, которые могут быть подвергнуты объективной аудиторской проверке в целях сертификации/регистрации и/или самостоятельного заявления.

В соответствии с ISO 14001:2016 СЭМ – часть общей системы менеджмента в организации, используемая для разработки и внедрения экологической политики и управления воздействиями на окружающую среду.

Перед внедрением СЭМ проводится предварительная экологическая оценка, целью которой является сбор и анализ данных для разработки системы экологического менеджмента на предприятии.

Для разработки экологической политики необходимо идентифицировать существенные экологические аспекты деятельности предприятия. Экологический аспект – это элемент деятельности предприятия, его продукции и услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой. Существенным экологическим аспектом является аспект, который оказывает или может оказать существенное воздействие на

окружающую среду. Под воздействием на окружающую среду следует понимать потоки вещества, энергии и информации, полностью или частично являющиеся результатом деятельности предприятия и приводящие к изменениям в окружающей среде.

В соответствии с требованиями ISO 14001 организация должна разработать, внедрить и поддерживать в рабочем состоянии процедуры для идентификации экологических аспектов (в том числе и существенных), которые она может контролировать и на которые она может влиять, с учетом планируемых или новых установлений, новых или видоизмененных видов деятельности, продукции или услуг. Организация должна документально оформлять и постоянно актуализировать эту информацию, а также должна гарантировать, что существенные экологические аспекты принимаются во внимание при разработке, внедрении и поддержании ее системы экологического менеджмента.

Видами деятельности предприятия обязательными для рассмотрения при определении факторов воздействия на окружающую среду являются проектирование и разработка, процесс изготовления, упаковка и транспортировка, экологическая эффективность и практические методы работы подрядчиков и поставщиков, сбор и утилизация отходов, добыча и распространение сырья и полезных ископаемых, распространение и использование, продукция, снятая с производства.

Разработка экологической политики предприятия Экологическая политика – заявление организации о своих намерениях и принципах, связанных с ее общей экологической эффективностью, которое служит основанием для действия и установления целевых и плановых показателей. В соответствии с требованиями МС ИСО 14001 экологическая политика должна:

- соответствовать профилю деятельности организации, характеру и масштабу воздействия на окружающую среду,
- включать обязательства о непрерывном улучшении окружающей среды и предотвращении ее загрязнения,
- включать положение о соответствии законодательным, нормативно-правовым актам и другим требованиям, на выполнение которых организация согласилась,
- предусматривать основу для установления целевых и плановых показателей и их анализа,
- документально оформляться, внедряться, доводиться до сведения работников,
- быть доступной для общественности.

Экологическая политика – небольшой документ, прочитав который, можно понять, на выпуск какой продукции направлена основная деятельность предприятия, какие экологические ориентиры задает себе коллектив предприятия и с помощью каких принципов он собирается их достичь. Намерения и принципы, заложенные в экологической политике, указывают направления движения предприятия в области взаимодействия с окружающей средой, все последующие шаги, связанные с созданием СЭМ, должны быть согласованными с этим документом. Необходимо наличие отчетливой взаимосвязи между политикой и экологическими целями и задачами. Если организация является частью корпорации, в которой существует своя экологическая политика, то следует четко проследить взаимосвязь с политикой корпорации.

Следующим этапом после утверждения политики высшим руководством является ее публичное декларирование (ознакомление персонала, публикация в СМИ и т.п.). Ниже приведен пример Экологической политики некоего металлургического завода N.

Экологическая политика Завода N

Охрана окружающей среды является одним из важнейших элементов управления предприятием и имеет все возрастающее значение, что связано с повышением экологического сознания населения.

Руководство компании принимает на себя обязательства:

- рассматривать экологический менеджмент как один из самых важных приоритетов с целью организации своей деятельности экологически приемлемым образом,
- планировать и выполнять заказы таким образом, чтобы уменьшить воздействие на окружающую среду, предотвратить ее загрязнение.

Особенное внимание будет уделено:

- рационализации потребления материалов и ресурсов,
- уменьшению выбросов в воздух,
- уменьшению объемов отходов,
- уменьшению сбросов в воду,
- охране почвы от загрязнения,
- соответствию требований законодательных и нормативных актов,
- оценке воздействия на окружающую среду новых видов деятельности и проектов,
- повышению квалификации рабочих,
- взаимодействию с местными органами власти.

Компания уделяет серьезное внимание поддержанию хороших отношений с обществом. Информация об экологической политике компании будет доступна для всех заинтересованных сторон.

Разработка экологической программы на примере отдельного подразделения. Следующим этапом после идентификации экологических аспектов деятельности предприятия, формирования из них перечня наиболее значимых (существенных) и разработки экологической политики является разработка целевых и плановых показателей и создание программы экологического менеджмента.

Целевой экологический показатель – общий целевой показатель состояния окружающей среды, выражаемый количественно там, где это реально, и вытекающий из экологической политики, который организация стремится достичь. Экологические показатели могут быть внешними (непосредственно связанные с обязательной экологической отчетностью) и внутренними (самостоятельно устанавливаемые предприятием).

Плановый экологический показатель (экологическая задача) – это конкретное требование к значению определенного показателя экологической эффективности деятельности предприятия, которое соответствует установленной экологической цели и подлежит выполнению для достижения этой цели.

Экологические цели предприятия должны быть: конкретными, реально достижимыми, измеримыми, ориентированными во времени, взаимосвязанными и взаимодополняемыми, результативными.

Программа экологического менеджмента является комплексным документом, описывающим организацию и планирование деятельности предприятия в СЭМ, точнее конкретных мероприятий и действий, направленных на достижение экологических целей и задач. Экологическая программа должна быть согласована со стратегией развития предприятия, должна быть динамична, то есть регулярно пересматриваться для согласования с изменяющимися задачами, а также документально оформлена и утверждена высшим руководством компании. Руководство организации должно обеспечить наличие

ресурсов, необходимых для разработки, внедрения, поддержания и улучшения системы экологического менеджмента. Ресурсы включают в себя людские ресурсы, специальные знания и опыт, организационную инфраструктуру, технологию и финансовые ресурсы. Обязанности, ответственность и полномочия должны быть определены, документально оформлены и доведены до сведения всех, кого это касается, с тем, чтобы содействовать эффективному управлению природоохранной деятельностью. Ниже приведен пример программы экологического менеджмента для того же металлургического завода N.

Программа системы экологического менеджмента завода N
(на примере цеха рельсовых скреплений)

Реализуемое направление экологической политики	Уменьшение выбросов в воздух	Уменьшение сбросов в воду
Экологический аспект	Выбросы загрязняющих веществ через аэрационный фонарь	Выпуск сточных вод после охлаждения кузнечных печей
Целевой показатель	Достижение значений ПДВ к 2025г.	Достижение значений ПДС к 2025г.
Плановый показатель	Снижение выбросов взвешенных веществ на 45%, СО – на 18%.	Исключение воздействия данного аспекта на ОС
Мероприятие	Установка приточно-вытяжной вентиляции и системы очистки воздуха от специфических и взвешенных ЗВ	Внедрение оборотного цикла использования технической воды для охлаждения кузнечных печей
Ответственный исполнитель	Начальник ЦРС	Начальник ЦРС
Сроки	01.05.25	01.06.25
Ресурсы, тыс.руб.	1350	1500
Ожидаемый результат	Снижение нагрузки на ОС и снижение сверхнормативных платежей	Снижение нагрузки на ОС и снижение сверхнормативных платежей

Проведение экологического аудита. Экологический аудит – это

1) инструмент управления, охватывающий систематическую, документированную, периодическую и объективную оценку того, насколько соответствует организационная система, управление охраной окружающей среды и функционирование оборудования экологическим целям, что предполагает усиление управленческого контроля над практической деятельностью в области охраны окружающей среды, а также оценку соответствия деятельности производства экологической политике компании, включая и соответствие нормативным требованиям (определение, принятое Международной торговой палатой);

2) способ оценки отклонений реального состояния окружающей среды от начально-заданных внутренних и внешних экологических стандартов, проводимый для выявления существующих и потенциальных экологических рисков, грозящих компании.

Объектами экологического аудита являются предприятие (субъект хозяйственной деятельности), оказывающий прямое или опосредованное воздействие на окружающую

среду, а также система управления природоохранной деятельностью, принятая на этом предприятии.

Чтобы оценить влияние деятельности предприятия на окружающую среду, необходимо рассмотреть все виды факторов воздействий (экологических аспектов), которые оно оказывает:

- 1) сырьевые материалы (составляющие и объемы сырья, а также поставщики и торговые марки),
- 2) вспомогательные материалы,
- 3) производимая продукция (объемы по каждому типу производимой продукции),
- 4) топливо (все виды топлива и масел),
- 5) электричество (общий объем, количество и тип счетчиков),
- 6) вода (потребление, наличие и тип счетчиков),
- 7) выбросы в атмосферный воздух (состав и объемы выбросов, количество выводящих труб, устройства очистки выбросов),
- 8) сточные воды (все точки отведения сточных вод, их состав и объем, наличие и состав очистных сооружений),
- 9) отходы (регистрируются отдельно все существующие отходы производства и потребления, указываются имеющиеся на предприятии места хранения отходов, описание методов утилизации и процедур отбора проб),
- 10) запахи (регистрируются все запахи, образующиеся в результате работы предприятия),
- 11) шум (наиболее значительные источники шума с указанием оборудования, от которого исходит шум),
- 12) вибрация,
- 13) риски (все основные риски нанесения ущерба окружающей среде в результате аварий),
- 14) сбои в работе предприятия (возможные сбои в работе предприятия, вид загрязняющих веществ и их объем).

Критерии экологического аудита – требования природоохранного законодательства и нормативных документов, экологическая политика, методы управления воздействием на окружающую среду, а также другие требования, с которыми аудитор-эколог сравнивает собранные данные о фактическом или планируемом воздействии объекта экоаудита на окружающую среду.

Свидетельства аудита – записи, изложение фактов или другая информация, которая связана с критериями аудита и может быть проверена (т.е. информация собранная и проверенная в ходе аудита).

Экологический аудит подразумевает не только проверку соответствия предприятия законодательным и нормативным экологическим требованиям, но и выявляет причины возникновения экологических проблем, а также может включать в себя рекомендации по минимизации отходов, ликвидации загрязнения конкретных природных сред, эффективному использованию энергетических и природных ресурсов.

К преимуществам системы экологического менеджмента в первую очередь относят новые подходы, нетрадиционные пути и возможности в преодолении сложившейся экологической ситуации, а также использование мероприятий, связанных с наведением экологического порядка на производстве (на рабочих площадках, в складских помещениях, в местах размещения отходов, в санитарно-защитной зоне). Основным достоинством СЭМ

является обязательное вовлечение в осознанную целенаправленную разностороннюю экологическую деятельность не только отдельных специалистов, но и руководителей и всего производственного персонала в целом. Внедрение СЭМ на предприятии предполагает достижение конкретных эколого-социально-экономических выгод.

В качестве примера рассмотрим чек-лист для экоаудита такого элемента природоохранной деятельности предприятия N как система обращения с отходами.

Чек-лист для экоаудита системы обращения с отходами цеха рельсовых скреплений

- Имеется ли на предприятии кадастр отходов, где документируются все этапы обращения отходов на предприятии (возникновение, утилизация, временное накопление, вывоз для складирования уничтожения)? Заключены ли договора на вывоз отходов?

- Образуются ли на предприятии отходы 1-го класса опасности? Кто ответственен за их обращение? Какая часть отходов относится к 1-му классу опасности? Какая часть отходов относится ко 2-му классу опасности?

- Имеются ли на предприятии утвержденные лимиты образования отходов?

- Какая часть отходов используется вторично? Какая часть отходов сортируется по видам и используется вторично?

- Имеются ли на предприятии установки, оборудование для переработки отходов, места для временного размещения и складирования отходов?

- На каких установках, оборудовании, процессах производства возникают отходы?

- Какие мероприятия по улучшению размещения отходов проводятся, находятся в стадии разработки, планируются?

- Кто несет ответственность за соблюдение требований законодательных и административных актов, требований нормативных документов (ФИО, отдел, должность, функции) в части отходов?

- Какие отходы при пожаре или внутризаводских авариях при транспортировке включаются в аварийный план или анализ безопасности?

- Была ли проведена оценка экологичности упаковки выпускаемой предприятием продукции?

- Как стимулируется деятельность сотрудников, направленная на сокращение отходов?

- При визуальном осмотре особое внимание уделить: участку сжигания маслосточков, системе механизированной очистки ливнеотстойника (наличие, состояние), наличие и доступность инструкций по охране окружающей среды, по технике безопасности, спецодежде, наличию инвентаря и др.

Задание для самостоятельного выполнения

Ниже приводятся сведения о кондитерской фабрике.

Используя эти данные, требуется подготовить чек-лист (не менее 10 вопросов) для аудита либо системы управления водопользованием на предприятии, либо системы управления природоохранной деятельностью в целом.

Разработать предложения по развитию экологической политики и внедрению системы экологического менеджмента для предприятия.

Разработать программу экологического менеджмента (не менее 4 мероприятий).

Принятие решения о внедрении СЭМ на кондитерской фабрике ЗАО «Золотой Ключик». Осенью 2021 г. главный технолог ЗАО «Золотой Ключик», прошла обучение на семинаре «Внедрение системы экологического менеджмента на предприятии» в составе

группы представителей различных промышленных предприятий. Руководство кондитерской фабрики, заинтересованное в решении экологических проблем, поддержало инициативу главного технолога организовать на предприятии рабочую группу по внедрению СЭМ и реализации экологической политики на предприятии. Интерес руководства был вызван тем, что одна из проблем предприятия заключалась в высокой себестоимости продукции, связанной со значительным уровнем энерго- и водопотребления, а также высокими платежами за загрязнение среды. В течение полугода рабочая группа провела оценку основных источников загрязнения окружающей среды и предложила возможные варианты их сокращения. Эти предложения составили сущность программы природоохранных мероприятий фабрики для внедрения в 2021-2023 г.г. и позволили сформулировать экологическую политику ЗАО «Золотой Ключик».

Общие сведения о предприятии. Кондитерская фабрика ЗАО «Золотой Ключик» вступила в строй действующих в январе 2006 г. В 2015 году была произведена реконструкция производственных площадей, восстановлено и модернизировано оборудование, приобретено и смонтировано недостающее оборудование по энергообеспечению предприятия. В настоящее время ЗАО «Золотой Ключик» располагается в трехэтажном здании и занимает площадь 7059 м². производственная мощность предприятия – 14 т конфет в сутки. Фабрика выпускает более 20 наименований помадных глазированных конфет. Продукция предприятия известна в различных регионах России. Продукция выпускается в завернутом виде, в незавернутом и расфасованном в декоративные коробки. Структура кондитерской фабрики ЗАО Золотой Ключик включает: участок изготовления конфет, лабораторию по контролю качества продукции, участок фасовки, компрессорную, насосную и градирню, склад сырья и тароупаковочных материалов, склад готовой продукции, административные помещения. Основными потребляемыми энергоресурсами предприятия являются: пар для технологических нужд и пароводяная смесь на отопление помещений – обеспечиваются котельной МУП «Теплоэнерго+». После модернизации в 2015 году в системе предусмотрено возвращение части конденсата в котельную. Для коммерческого учета тепловой энергии установлены счетчики пара и горячей воды. Подача водопроводной воды осуществляется от коммунального водопровода МУП «Водоканал-Сервис». Для учета расхода воды установлен счетчик воды. Водоборотных схем на предприятии нет. Подача электроэнергии осуществляется от МУП «Электросети». Для учета также установлены счетчики.

Формулировка приоритетных экологических проблем предприятия

В ходе проведенных работ рабочей группой были сформулированы следующие проблемы: Значительный объем водопотребления и водоотведения. На технологические цели для растворения 200 кг сахарного песка расходуется 0,05 м³ воды. Вода расходуется также на охлаждение оборудования и приготовление пароводяной смеси для отопления. Почти все оборудование включено в замкнутый цикл водоснабжения, кроме 4 temperирующих машин по обслуживанию глазировочной установки. Расход воды на обогрев 4 temperирующих машин составляет 1120 м³ воды в год, на эту величину увеличивается и объем водоотведения. Вода расходуется и на хозяйственно-бытовые нужды. На момент проверки в местах общего пользования подтекали сливные бачки. Только один текущий кран в мойке на участке приготовления помады при утечке 1 мл/с увеличивает водопотребление на 129,6 м³/год. Общие потери воды составляют 172,8 м³/год. На такую же величину возрастает объем сточных вод. Значительное увеличение

расхода пара на технологию изготовления конфет в зимнее время. Паровая магистраль от котельной проходит по эстакаде на высоте 3,5-4 м. Давление в рабочее время – 6 кгс/см², в нерабочее время – 2 кгс/см². По окончании рабочего времени давление пара снижается, и подача пара переключается по перемычке на линию конденсата. Затраты пара увеличиваются в зимнее время на 1 т конфет на 1,03 ккал. За 2021 г. в зимнее время произведено 900,8 т конфет. Перерасход пара составляет 927,8 ккал. Значительные платежи за невозвращенный конденсат. Часть пара уходит в атмосферу при пропаривании оборудования. На предприятии отсутствует узел учета объемов возвращенного конденсата, также не учитываются возможные потери на магистрали конденсата, принадлежащей МУП Н-ские теплосети. Кроме того, возвращаемый конденсат имеет температуру выше нормативной, что свидетельствует о плохой работе конденсационных горшков. Значительный объем твердых бытовых отходов (ТБО). ТБО предприятия составляют макулатура, которая собирается и сдается на переработку, пленка полиэтиленовая и пленка ПВХ, которая также собирается и сдается в переработку, и промышленный мусор. В состав промышленного мусора входит отработанный крахмал в количестве 4 кг на 1 т выпущенной продукции. Крахмал используется для «подпыла» конвейерной ленты и поверхности пласта во избежание прилипания конфет к продольным ножам и гильотине. Расход крахмала составляет 8 кг на 1 т помадных конфет. Было установлено, что 0,15-я часть крахмала прилипает к конфетному пласту, 0,35-я часть распыляется внутри холодильных тоннелей и 0,5-я часть попадает на поперечную резку и ссыпается с конвейера, в конце смены она собирается резчиком в специальную тару. Холодильные тоннели разбираются и очищаются от крахмала один раз в месяц. За 2021 г. выпуск составил 1328,372 т конфет, потребность в крахмале – 10,628 кг, отработанный крахмал составил 5,314 т.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выполнение практической работы

Практическая работа №1 выполняется индивидуально. Магистр получает задание провести экологический аудит на предприятии (энергетического комплекса, рыбоперерабатывающего, нефтегазодобывающей промышленности и т.д. или какого-то конкретного предприятия) на соответствие природоохранному законодательству. Выполненная работа оценивается преподавателем.

Практическая работа №2 выполняется индивидуально. Магистр получает задание провести экологический аудит муниципального образования Калининградской области, выявить существующие проблемы и разработать рекомендации по их устранению. Выполненная работа оценивается преподавателем.

Практическая работа №3 выполняется группами (по 2 человека), каждая получает задание разработать программу внедрения экологического менеджмента на предприятии. Выполненная работа оценивается преподавателем.

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется магистрами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

3. Тестирование. Тестовые задания выполняются магистрами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Федоров, Ю. А. Экологическое проектирование, экспертиза, аудит и менеджмент: учебник / Ю. А. Федоров, А. Э. Овсепян, О. Ю. Бэллинджер; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального

университета, 2024. - 147 с. - ISBN 978-5-9275-4640-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2191389>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Егоренков, Л. И. Охрана окружающей среды: учебное пособие / Л.И. Егоренков. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 248 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-702-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1117754> – Режим доступа: по подписке.

2. Крассов, О. И. Экологическое право: учебник / О.И. Крассов. - 4-е изд., пересмотр. - Москва: Норма: ИНФРА-М, 2025. - 528 с. - ISBN 978-5-91768-632-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131423>. – Режим доступа: по подписке.

3. Струкова, М. Н. Экологический менеджмент и аудит: учебное пособие / М. Н. Струкова, Л. В. Струкова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации. - Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2019. - 114 с. - ISBN 978-5-7996-2753-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1950204> – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы ЭБС Консультант студента
- ЭБС ZNANIUM.COM
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инструментальный анализ в экологических исследованиях»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Королева Ю.В., к.г.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Инструментальный анализ в экологических исследованиях».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Инструментальный анализ в экологических исследованиях».

Цель дисциплины: формирование у студентов теоретических и практических основ инструментального химического анализа, необходимых для решения прикладных задач экологии и природопользования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу результатов исследований	ПК – 1.2 Знает и применяет на практике методы анализа научных данных	Знать: Номенклатуру показателей состава объектов окружающей среды и нормативные требования к их определению. Правила и этапы пробоотбора, консервации, транспортировки и пробоподготовки объектов окружающей среды для обеспечения репрезентативности анализа. Физико-химические принципы генерации аналитического сигнала в электрохимических методах, спектральных методах и хроматографических методах. Теоретические основы методов и их связь с концентрацией определяемого компонента. Устройство и принцип работы основных приборов и типы детектирующих устройств. Метрологические характеристики методов анализа и способы их оценки. Уметь: Выбирать оптимальный метод анализа и способ определения концентрации в зависимости от поставленной задачи и типа анализируемой пробы. Рассчитывать метрологические показатели результатов анализа (среднее значение, стандартное отклонение, доверительный интервал). Владеть: Навыками работы с нормативной документацией при анализе объектов окружающей среды. Навыками статистической обработки результатов анализа и оформления протоколов исследований в соответствии с требованиями к качеству результатов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инструментальный анализ в экологических исследованиях» представляет собой дисциплину по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение. Компоненты и объекты окружающей среды.	Система показателей состава воздуха, воды, почвы, растительности. Общие требования по пробоотбору, консервации, транспортировке и пробоподготовке. Минерализация проб.
2	Электрохимические методы анализа	Принципы измерения сигнала в электрохимических методах. Потенциометрия, ионометрия, вольтамперометрия. Прямые и косвенные методы. Практическое применение методов для анализа проб воды и водных вытяжек из почв и донных отложений.
3	Спектральные методы анализа	Процессы поглощения и испускания атомами электромагнитного излучения. Спектры атомов. Основные законы испускания и поглощения электромагнитного излучения. Связь аналитического сигнала с концентрацией определяемого компонента. Основные способы определения концентрации в спектроскопических методах. Принципиальная схема атомно-абсорбционного

		спектрометра. Источники света. Пламенная атомизация. Электротермическая атомизация. Атомизация гидридов. Атомизация способом холодного пара. Метрологические и аналитические характеристики метода. Атомно-эмиссионный метод. Физические и химические процессы в источниках атомизации и возбуждения. Метод эмиссионной спектроскопии пламени. Подготовка пробы к анализу. Пламенные фотометры и спектрофотометры. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. ИК – спектроскопия. Спектрофотометрия. Связь химической структуры соединения с абсорбционным спектром. Понятие рентгеновского спектра. Классификация методов рентгеновской спектроскопии. Понятие рентгеноспектрального анализа (РСА). Метрологические характеристики методов РСА. Качественный и количественный РСА. Отбор и подготовка пробы.
4	Хроматографические методы анализа	Теория хроматографирования. Хроматографические параметры. Селективность и разрешение. Схема хроматографа. Общие сведения о детекторах. Газовая хроматография. Требования, предъявляемые к анализируемым веществам, неподвижным фазам, носителям неподвижных жидких фаз. Жидкостная хроматография. Принцип метода. Определяемые вещества. Аппаратура для жидкостной хроматографии. Подготовка пробы. Пробоподготовка в хроматографическом анализе. Газовая, жидкостная и твердофазная экстракция и микроэкстракция и их применение в хроматографическом анализе твердых, жидких и газовых сред. Метрология хроматографического анализа. Капиллярный электрофорез

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. **Нормативные основы экологического контроля.** Система показателей качества воздуха, воды и почвы. Знакомство с ПДК, ОДК и нормативной документацией (ГОСТ, СанПиН, ПНД Ф).
2. **Пробоотбор и консервация проб объектов окружающей среды.** Разработка схемы отбора, выбор тары и условий хранения для различных компонентов (металлы, органические загрязнители) в воде, почве и воздухе.
3. **Пробоподготовка твердых объектов: минерализация и озоление.** Выбор способа разложения почв, донных отложений и растительности для анализа на содержание тяжелых металлов с учетом летучести элементов.
4. **Потенциометрический анализ природных и сточных вод.** Обработка результатов прямой ионметрии и метода стандартных добавок с использованием ионоселективных электродов (нитраты, фториды и др.).

5. **Вольтамперометрическое определение тяжелых металлов.** Идентификация металлов по потенциалам пиков и расчет их концентрации в пробах воды по высоте или площади вольтамперных пиков.

6. **Атомно-абсорбционный анализ: выбор условий атомизации.** Сравнение пламенного и электротермического вариантов ААС для определения макро- и микроэлементов в водах на уровне ПДК.

7. **Атомно-эмиссионный анализ: качественная идентификация элементов.** Интерпретация эмиссионных спектров минерализованных проб, идентификация элементов и выбор аналитических линий.

8. **Молекулярная абсорбционная спектроскопия (фотометрия).** Построение градуировочных графиков и расчет концентрации загрязнителей (фосфаты, нитриты, железо) в природных водах.

9. **Рентгеноспектральный анализ твердых проб.** Идентификация элементного состава геологических проб и аэрозольных фильтров, учет матричных эффектов.

10. **Хроматографические параметры разделения.** Расчет числа теоретических тарелок, разрешения пиков и идентификация компонентов сложных смесей (нефтепродукты, пестициды) по хроматограммам.

11. **Газовая хроматография: выбор условий и пробоподготовка.** Разработка схемы анализа летучих органических загрязнителей (БТЭК) в воздухе и воде, включая паровфазный анализ и твердофазную микроэкстракцию.

12. **Капиллярный электрофорез в анализе вод.** Обработка электрофореграмм, идентификация и расчет концентраций неорганических катионов и анионов в природных водах.

Требования к самостоятельной работе студентов

Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме), решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: электрохимические методы анализа, спектральные методы анализа, хроматографические методы анализа.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение. Компоненты и объекты окружающей среды.	ПК – 1.2	расчетная задания
Электрохимические методы анализа	ПК-1.2	расчетная задания
Спектральные методы анализа	ПК-1.2	расчетная задания
Хроматографические методы анализа	ПК-1.2	расчетная задания

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Расчетные задания

Занятие 1. Вводное: Система показателей качества окружающей среды и нормативные требования

- **Содержание:** Обзор ПДК, ОДК, фоновых концентраций для воздуха, воды и почвы. Знакомство с основными нормативными документами (ГОСТы, СанПиНы, ПНД Ф).
- **Задачи:**
 1. Для заданного объекта (например, родниковая вода, почва сельхозугодий) выписать из нормативной документации контролируемые показатели и их допустимые уровни.
 2. Сопоставить требования российских и международных стандартов (например, Директивы ЕС) к качеству питьевой воды.
 3. Рассчитать класс опасности загрязнителя по заданным параметрам.

Занятие 2. Разработка схемы пробоотбора и протокола консервации для конкретного объекта

- **Содержание:** Кейс по анализу воды, почвы или воздуха на приоритетные загрязнители (нефтепродукты, тяжелые металлы, пестициды).

- **Задачи:**
 1. Определить тип, количество и объем/массу проб.
 2. Выбрать материал тары и способ консервации для каждого определяемого компонента.
 3. Составить акт отбора проб и этикетку.
 4. Обосновать максимальные сроки хранения проб до анализа.

Занятие 3. Выбор способа минерализации твердых объектов (почвы, растения, донные отложения)

- **Содержание:** Сравнение методов кислотной минерализации, сухого и мокрого озоления для анализа на содержание металлов.

- **Задачи:**
 1. Для набора элементов (Cd, Pb, Hg, As) выбрать корректный способ разложения пробы, исключающий потери летучих компонентов.
 2. Рассчитать необходимое количество кислот и навеску для получения достоверного результата.
 3. Оценить полноту разложения по заданному содержанию нерастворимого остатка.

Занятие 4. Обработка результатов ионометрического анализа (прямая потенциометрия и метод добавок)

- **Содержание:** Выдача протоколов измерения ЭДС ионоселективным электродом (NO_3^- , F^- , NH_4^+) в стандартах и пробах природной воды.

- **Задачи:**
 1. Построить градуировочный график в полулогарифмических координатах, рассчитать крутизну электродной функции.
 2. Найти концентрацию иона в пробе по графику.
 3. Рассчитать концентрацию методом стандартной добавки и сравнить результаты.
 4. Оценить влияние мешающих ионов (например, Cl^- на нитрат-селективный электрод).

Занятие 5. Интерпретация вольтамперограмм при анализе тяжелых металлов

- **Содержание:** Выдача вольтамперных кривых (полярограмм) для растворов Cd^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} и пробы воды.

- **Задачи:**
 1. Идентифицировать металлы по потенциалам полуволн (пиков).
 2. Определить концентрацию каждого металла в пробе по высоте или площади пика, используя метод градуировки или добавок.
 3. Оценить влияние кислорода и поверхностно-активных веществ на сигнал.

Занятие 6. Сравнительный анализ возможностей пламенной и электротермической атомизации в ААС

- **Содержание:** Экологическая задача: определение макроэлементов (Ca, Mg) и токсичных микроэлементов (Cd, Pb) в водах на уровне ПДК.

- **Задачи:**

1. Выбрать тип атомизации для каждой группы элементов, обосновав выбор пределами обнаружения и влиянием матрицы.
2. Рассчитать ожидаемую оптическую плотность для заданной концентрации, используя закон Бугера-Ламберта-Бера.
3. Предложить способ коррекции неселективного фона для электротермической атомизации.

Занятие 7. Качественный анализ по атомно-эмиссионным спектрам

- **Содержание:** Выдача фрагмента спектра (или таблицы длин волн) пробы минерализованных донных отложений или золы растений.
- **Задачи:**
 1. Идентифицировать элементы в пробе, сопоставляя длины волн пиков с табличными (атлас спектральных линий).
 2. Объяснить причины появления нескольких линий для одного элемента.
 3. Выбрать наиболее подходящие аналитические линии для количественного анализа, учитывая возможные спектральные наложения.

Занятие 8. Количественный анализ в молекулярной абсорбционной спектроскопии (фотометрия)

- **Содержание:** Выдача результатов измерения оптической плотности стандартных растворов (например, фосфатов, нитритов, железа(II) с орто-фенантролином) и пробы.
- **Задачи:**
 1. Построить градуировочный график и рассчитать уравнение линейной регрессии.
 2. Рассчитать концентрацию анализируемого компонента в пробе и доверительный интервал.
 3. Оценить правильность анализа, используя метод «введено-найдено».

Занятие 9. Основы рентгеноспектрального анализа (РСА) твердых проб

- **Содержание:** Анализ качественного и полуколичественного состава геологической пробы или фильтра с атмосферной пылью.
- **Задачи:**
 1. По заданному спектру (набору линий) идентифицировать основные и примесные элементы.
 2. Объяснить влияние матричных эффектов (поглощение, подвозбуждение) на интенсивность линий.
 3. Предложить способ подготовки пробы (таблетирование, сплавление) в зависимости от типа материала.

Занятие 10. Расчет параметров хроматографического разделения и идентификация компонентов

- **Содержание:** Выдача хроматограммы смеси углеводов или пестицидов (времена удерживания, высоты и площади пиков).
- **Задачи:**
 1. Рассчитать число теоретических тарелок колонки, коэффициент разделения (разрешение) двух соседних пиков.

2. Идентифицировать компоненты по временам удерживания, используя данные для стандартов.
3. Оценить эффективность разделения и предложить пути ее улучшения (изменение температуры, фазы).

Занятие 11. Выбор условий и пробоподготовки для газохроматографического анализа летучих загрязнителей

- **Содержание:** Кейс: необходимо определить содержание бензола, толуола, этилбензола и ксилолов (БТЭК) в воздухе рабочей зоны или воде.
- **Задачи:**
 1. Выбрать тип детектора (ПИД, ДЭЗ) и неподвижной фазы для анализа ароматических углеводородов.
 2. Предложить способ пробоподготовки: парофазный анализ, твердофазная микроэкстракция (ТФМЭ) или экстракция растворителем.
 3. Рассчитать концентрацию компонентов в пробе, используя метод внутреннего стандарта.

Занятие 12. Обработка результатов анализа методом капиллярного электрофореза

- **Содержание:** Выдача электрофореграммы пробы природной воды (определение катионов или анионов) и стандартных растворов.
- **Задачи:**
 1. Идентифицировать пики по времени миграции.
 2. Рассчитать концентрации ионов в пробе (например, NH_4^+ , K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} или Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^-) по площадям пиков.
 3. Сравнить эффективность разделения в капиллярном электрофорезе и ионной хроматографии для данного набора ионов.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Назовите основные компоненты и объекты окружающей среды, подлежащие инструментальному контролю.
2. Перечислите систему показателей состава атмосферного воздуха. Что такое ПДК м.р., ПДК с.с.?
3. Перечислите систему показателей состава природных и сточных вод.
4. Перечислите систему показателей состава почв и донных отложений.
5. Каковы общие требования к отбору проб воды (место, глубина, виды проб)?
6. Каковы общие требования к отбору проб почвы (конверт, фон, санитарно-защитная зона)?
7. Каковы общие требования к отбору проб воздуха (аспирация, сорбционные трубки)?
8. Какие способы консервации проб воды используют при анализе на тяжелые металлы, нитраты, нефтепродукты?
9. Что такое минерализация пробы? Назовите основные способы минерализации почв и растений (сухое, мокрое озоление).

10. Какие факторы влияют на потерю летучих компонентов (Hg, As) при пробоподготовке?
11. В чем заключается принцип потенциометрии? Что такое ионоселективный электрод (ИСЭ)?
12. Как устроен и как работает стеклянный электрод для измерения pH?
13. Что такое уравнение Нернста? Как оно используется для расчета концентрации?
14. Какие существуют способы определения концентрации в ионометрии (градуировочный график, метод добавок)?
15. В чем сущность вольтамперометрии? Что такое полярография?
16. Что такое потенциал полуволны и как он используется для качественного анализа?
17. Какие факторы ограничивают применение вольтамперометрии при анализе природных вод?
18. Назовите преимущества и недостатки электрохимических методов по сравнению с другими.
19. Приведите примеры практического применения ионометрии и вольтамперометрии в экологическом анализе.
20. Объясните разницу между процессами поглощения и испускания электромагнитного излучения атомами.
21. Сформулируйте основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера).
22. Как связан аналитический сигнал с концентрацией в атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС)?
23. Назовите основные способы определения концентрации в спектроскопии (градуировочный график, метод стандартов, метод добавок).
24. Изобразите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрометра.
25. Какие источники света используются в ААС (лампы с полым катодом, безэлектродные лампы)?
26. В чем сущность пламенной атомизации? Какие пламена используются?
27. В чем сущность электротермической атомизации (графитовая печь)?
Преимущества и недостатки.
28. Для анализа каких элементов используют метод атомизации гидридов? Приведите примеры.
29. Для анализа какого элемента используют метод холодного пара? Почему?
30. Каковы метрологические характеристики ААС (предел обнаружения, селективность, воспроизводимость)?
31. В чем сущность атомно-эмиссионного метода? Чем он отличается от атомно-абсорбционного?
32. Какие процессы происходят в источнике атомизации и возбуждения (пламя, дуга, искра, плазма)?
33. Что такое метод эмиссионной спектроскопии пламени (фотометрия пламени)? Для анализа каких элементов он применим?
34. На чем основана молекулярная абсорбционная спектроскопия (спектрофотометрия)?

35. Как связана химическая структура органического соединения с его спектром поглощения в УФ и видимой области?
36. Для каких целей используется ИК-спектроскопия в экологическом анализе?
37. Что представляет собой рентгеновский спектр? На чем основан рентгеноспектральный анализ (РСА)?
38. Каковы метрологические характеристики и особенности пробоподготовки в РСА?
39. Объясните принцип хроматографического разделения. Что такое подвижная и неподвижная фазы?
40. Назовите основные хроматографические параметры (время удерживания, исправленное время, ширина пика).
41. Что такое число теоретических тарелок и коэффициент разделения (разрешение)?
42. Изобразите принципиальную схему хроматографа.
43. Какие типы детекторов используются в газовой хроматографии (ПВД, ДЭС, ТВД)?
44. Какие требования предъявляются к веществам для анализа методом газовой хроматографии?
45. В чем сущность жидкостной хроматографии (ВЭЖХ)? Для анализа каких веществ она применяется?
46. Назовите основные методы пробоподготовки в хроматографическом анализе (жидкостная, твердофазная экстракция).
47. Что такое твердофазная микроэкстракция (ТФМЭ) и каковы ее преимущества?
48. Какие существуют способы количественного расчета в хроматографии (метод абсолютной калибровки, метод внутреннего стандарта)?
49. В чем заключается принцип капиллярного электрофореза? Чем он отличается от хроматографии?
50. Для определения каких классов веществ наиболее эффективен капиллярный электрофорез в экологическом анализе?

II. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

1. **Задание.** Составьте схему отбора проб почвы на участке площадью 10 га для определения содержания нефтепродуктов и бенз(а)пирена. Укажите количество точечных проб, глубину отбора, способ составления объединенной пробы, тару и условия хранения.
2. **Задание.** Разработайте протокол консервации пробы природной воды (объем 2 л), если в ней необходимо определить: ионы аммония, нитраты, фосфаты, медь, цинк, ртуть и хлорорганические пестициды. Какие емкости и реактивы для консервации вы выберете?
3. **Задание.** Выберите способ минерализации растительной пробы (листья одуванчика) для последующего определения в ней кадмия, свинца, мышьяка и селена. Обоснуйте выбор метода для каждого элемента.

Задания по электрохимическим методам

4. **Задание.** При измерении электродного потенциала нитрат-селективного электрода в стандартных растворах KNO_3 получены следующие данные:

$$C_1 = 10^{-4} \text{ М}, E_1 = 180 \text{ мВ};$$

$$C_2 = 10^{-3} \text{ М}, E_2 = 240 \text{ мВ};$$

$$C_3 = 10^{-2} \text{ М}, E_3 = 300 \text{ мВ}.$$

Потенциал пробы воды $E_{\text{пробы}} = 265 \text{ мВ}$. Постройте градуировочный график в координатах $E - \lg C$ и определите концентрацию нитратов в пробе (в мг/л, пересчитав молярную концентрацию).

5. **Задание.** Для пробы воды объемом 20,0 мл потенциал нитратного электрода составил 210 мВ. После добавления в эту пробу 0,5 мл стандартного раствора нитрата с концентрацией 1 г/л потенциал стал равен 185 мВ. Рассчитайте концентрацию нитрат-ионов в исходной пробе (в мг/л) методом добавок. Крутизна электродной функции $S = 56 \text{ мВ/декаду}$.

6. **Задание.** На вольтамперограмме, снятой при анализе пробы воды, наблюдаются пики при потенциалах $-0,6 \text{ В}$ и $-0,4 \text{ В}$ (относительно насыщенного каломельного электрода). Стандартные потенциалы полуволн для Cd^{2+} составляют $-0,6 \text{ В}$, для Pb^{2+} $-0,4 \text{ В}$. Высота пика кадмия в пробе 12 мкА, после добавки стандарта (0,1 мг Cd) высота пика стала 20 мкА. Объем пробы 50 мл. Рассчитайте содержание кадмия в пробе (в мг/л).

7. **Задание.** Для определения марганца фотометрическим методом (в виде перманганата) измерили оптическую плотность стандартных растворов и получили данные:

C, мкг/мл	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0
A	0,15	0,31	0,60	0,91	1,20

Оптическая плотность пробы воды $A = 0,48$. Постройте градуировочный график, определите концентрацию марганца в пробе (в мкг/мл) и рассчитайте содержание марганца в мг/л.

8. **Задание.** При анализе пробы воды на содержание железа методом атомно-абсорбционной спектроскопии с пламенной атомизацией получены значения оптической плотности для стандартов:

$$2,0 \text{ мг/л Fe} - A = 0,100$$

$$4,0 \text{ мг/л Fe} - A = 0,205$$

$$6,0 \text{ мг/л Fe} - A = 0,300$$

Проба показала $A = 0,155$. Рассчитайте концентрацию железа в пробе (в мг/л). При каком условии можно пользоваться линейной градуировкой без учета фона?

9. **Задание.** Выберите наиболее подходящий метод атомизации (пламя, электротермика, холодный пар, гидридная генерация) для определения следующих элементов в питьевой воде на уровне ПДК: а) цинк (ПДК 5 мг/л), б) кадмий (ПДК 0,001 мг/л), в) ртуть (ПДК 0,0005 мг/л), г) мышьяк (ПДК 0,05 мг/л). Кратко обоснуйте выбор.

10. **Задание.** На полученном атомно-эмиссионном спектре пробы зола растений присутствуют линии с длинами волн (нм): 589,0; 766,5; 422,7; 324,7; 285,2. Используя справочные данные, определите, какие элементы присутствуют в пробе (Na, K, Ca, Cu, Mg). Укажите, какая линия будет наиболее интенсивной и почему.

11. **Задание.** Рассчитайте ожидаемую оптическую плотность раствора KMnO_4 с концентрацией $5 \cdot 10^{-5} \text{ М}$, если толщина кюветы 2 см, а молярный коэффициент светопоглощения $\epsilon = 2400 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$. Уложится ли это значение в оптимальный диапазон измерений (0,1–1,0)? Ответ поясните.

12. **Задание.** На хроматограмме смеси углеводородов время удерживания несорбируемого компонента (метана) $t_m = 0,5$ мин. Времена удерживания компонентов: $t_{R1} = 3,5$ мин, $t_{R2} = 4,0$ мин. Ширина пиков у основания: $w_1 = 0,4$ мин, $w_2 = 0,5$ мин. Рассчитайте: а) исправленные времена удерживания; б) число теоретических тарелок для каждой колонки; в) разрешение пиков R_s . Эффективно ли разделение ($R_s \geq 1,5$)?

13. **Задание.** При газохроматографическом анализе пробы воздуха на содержание бензола методом абсолютной калибровки получены площади пиков: для стандартного раствора с концентрацией 10 мг/м^3 – площадь 500 ед., для пробы – площадь 320 ед. Рассчитайте концентрацию бензола в воздухе. Каковы возможные источники погрешности при использовании этого метода?

14. **Задание.** Для определения пестицидов в пробе воды методом ГХ/МС предложите способ пробоподготовки, позволяющий сконцентрировать микропримеси и отделить их от матрицы. Рассмотрите варианты: а) жидкость-жидкостная экстракция, б) твердофазная экстракция (ТФЭ), в) твердофазная микроэкстракция (ТФМЭ). Укажите преимущества ТФМЭ.

15. **Задание.** На хроматограмме, полученной при анализе пробы методом ВЭЖХ, пик целевого компонента имеет площадь 1250. При введении в пробу стандартной добавки с концентрацией $2,0 \text{ мг/л}$ площадь пика увеличилась до 1850. Объем пробы 10 мл, объем добавки 0,1 мл. Рассчитайте исходную концентрацию компонента в пробе.

16. **Задание.** При анализе пробы природной воды методом капиллярного электрофореза получены времена миграции (мин): 3,2; 3,8; 4,5; 5,1. Времена миграции стандартов: K^+ – 3,2; Na^+ – 3,8; Ca^{2+} – 4,5; Mg^{2+} – 5,1. Площади пиков в пробе: 240; 510; 320; 180. Для калибровочного раствора с концентрацией каждого катиона 10 мг/л получены площади: 200; 250; 160; 90 соответственно. Рассчитайте концентрации катионов в пробе (в мг/л).

17. **Задание.** При определении ионов свинца в питьевой воде методом инверсионной вольтамперометрии получены результаты трех параллельных определений (мкг/л): 1,2; 1,5; 1,4. Рассчитайте среднее арифметическое, стандартное отклонение, доверительный интервал для вероятности $P = 0,95$ (коэффициент Стьюдента $t = 4,3$). Превышает ли результат значение ПДК ($0,01 \text{ мг/л}$)?

18. **Задание.** Составьте блок-схему анализа пробы почвы на содержание кислоторастворимых форм тяжелых металлов (Cd, Pb, Cu, Zn) методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Укажите все этапы: от поступления пробы в лабораторию до выдачи результата.

19. **Задание.** Для контроля загрязнения снегового покрова в зоне влияния промышленного предприятия необходимо определить в талой воде: pH, нитраты, сульфаты, хлориды, нефтепродукты, кадмий, свинец. Предложите последовательность использования различных инструментальных методов (потенциометрия, ионная хроматография/электрофорез, вольтамперометрия/ААС, газовая хроматография), обоснуйте логику анализа (какую аликвоту и на какой метод направить первой).

20. **Задание.** Оцените правильность результатов анализа, если в стандартный образец почвы с аттестованным содержанием цинка $50,0 \text{ мг/кг}$ получены экспериментальные данные: 48,2; 51,3; 49,5 мг/кг . Рассчитайте относительную погрешность каждого измерения и среднюю относительную погрешность. Сделайте вывод о правильности методики.

Анализ геологических объектов. Выбор схемы анализа, определяемой природой объекта.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии : учебное пособие / Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. — Москва : Лаборатория знаний, 2023. — 499 с. — ISBN 978-5-93208-616-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297488> (дата обращения: 10.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Аналитическая химия. Химический анализ : Учебник для вузов / И. Г. Зенкевич, С. С. Ермаков, Л. А. Карцова [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-9169-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187755> (дата обращения: 10.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ : Учебник для вузов / М. И. Булатов, А. А. Ганеев, А. И. Дробышев [и др.] ; Под ред. проф. Л. Н. Москвина. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-9165-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187743> (дата обращения: 10.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

- Максимова, М. Г. Химическая экспертиза : учебное пособие / М. Г. Максимова, А. С. Митрохина. — Рязань : РГУ имени С.А.Есенина, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-907266-83-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261302> (дата обращения: 10.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Аналитическая химия : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 394 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/12562. - ISBN 978-5-16-019473-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2168772> (дата обращения: 10.02.2026). — Режим доступа: по подписке.
- Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносок, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 542 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-021133-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2214877> (дата обращения: 10.02.2026). — Режим доступа: по подписке.
- Москвин, Л. Н. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии : учебник / Л. Н. Москвин, О. В. Родников. - 3-е изд. - Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2026. - 351 с. - ISBN 978-5-91559-265-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2241321> (дата обращения: 10.02.2026). — Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Лань
- ЭБС ZNANIUM.COM

- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конфликтогенные аспекты природопользования»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Романчук Анна Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Конфликтогенные аспекты природопользования».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Конфликтогенные аспекты природопользования»

Цель изучения дисциплины: формирование знаний о типологии экологических конфликтов, их структурных характеристиках, последствиях воздействия на окружающую среду и выработке практических навыков анализа конфликтов природопользования с целью возможности их предупреждения, нивелирования последствий либо полного их прекращения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу результатов исследований	ПК-1.1. Знает и применяет на практике методы и средства планирования и организации исследований в области экологии и природопользования ПК-1.2. Знает и применяет на практике методы анализа научных данных	Знать: основные типы экологических конфликтов; Иметь представление: о возможных вариантах конфликтов природопользования с указанием объектов и субъектов природоэксплуатирующей деятельности; Уметь: анализировать основные причины возникновения конфликтов; Владеть: навыками предупреждения и разрешения конфликтов природопользования
ПК-3 Способен осуществлять планирование в системе экологического менеджмента организации	ПК-3.3. Устанавливает причинно-следственные связи между деятельностью организации и фактическими или возможными изменениями в окружающей среде	Знать: об особенностях управления конфликтогенными ситуациями; Уметь: оценивать последствия проявления конфликтов, вызванных природными и антропогенными факторами Владеть: инструментами анализа экологических рисков и выявления значимых аспектов деятельности предприятия.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Конфликтогенные аспекты природопользования» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки магистров.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах

ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Природный риск для человека и хозяйственной деятельности	Сущность понятия «риск». Природный, техногенный и социальный риски. Общие закономерности изменения риска в связи с антропогенной деятельностью. Соотношение величины риска и затрат на его снижение. Формы и тяжесть опасных природных явлений. Типизация чрезвычайных ситуаций. Социальный, экономический и экономический ущерб. Меры снижения природного и природно-техногенного риска.
2	Конфликтогенные ситуации в природопользовании	Направления систематизации свойств экологически значимых конфликтов. Природные и антропогенные конфликты. Опасности, создаваемые загрязнением атмосферного воздуха. Эрозионно-склоновые процессы. Природные опасности на морских побережьях. Опасности для населения городов. Опасности для биоразнообразия. Параметры опасных природных явлений, создающих чрезвычайные ситуации.
3	Особенности управления конфликтогенными ситуациями при разных типах хозяйственной деятельности	Управление конфликтами в рекреационно-туристической деятельности, агропользовании. Конфликты в морском природопользовании и возможности их предупреждения. Анализ конфликтных ситуаций в ландшафтном планировании.
4	Проблемы конфликтогенности, перспективы и возможности регионального управления	Теоретическая разработка и осуществление региональной политики управления риском. Критерии развития и безопасности. Просветительская деятельность.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Природный риск для человека и хозяйственной деятельности

Тема 2. Конфликтотенные ситуации в природопользовании

Тема 3. Особенности управления конфликтотенными ситуациями при разных типах хозяйственной деятельности

Тема 4. Проблемы конфликтотенности, перспективы и возможности регионального управления

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 2. Конфликтотенные ситуации в природопользовании

Тема 3. Особенности управления конфликтотенными ситуациями при разных типах хозяйственной деятельности

Тема 4. Проблемы конфликтотенности, перспективы и возможности регионального управления

Вопросы для обсуждения: Основные воздействия и конфликтотенные ситуации в природопользовании. Определение и оценка комплекса факторов экологической опасности, проявляющихся на данной территории. Анализ и корректировка индикаторов устойчивого развития. Технологии управление конфликтотами

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Природный риск для человека и хозяйственной деятельности. Конфликтотенные ситуации в природопользовании. Особенности управления конфликтотенными ситуациями при разных типах хозяйственной деятельности. Проблемы конфликтотенности, перспективы и возможности регионального управления

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским и практическим занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме), выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Природный риск для человека и хозяйственной деятельности	ПК-1.2	Выступление на семинаре, подготовка презентации Выполнение практической работы
Тема 2. Конфликтогенные ситуации в природопользовании	ПК-3.3	Выступление на семинаре, подготовка презентации Выполнение практической работы
Тема 3. Особенности управления конфликтогенными ситуациями при разных типах хозяйственной деятельности	ПК-1.1 ПК-1.2	Выступление на семинаре, подготовка презентации Выполнение практической работы
Тема 4. Проблемы конфликтогенности, перспективы и возможности регионального управления	ПК-1.1 ПК-1.2	Выступление на семинаре, подготовка презентации Выполнение практической работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Вопросы и задания для подготовки к семинарам:

1. Основные воздействия и конфликтные ситуации в природопользовании
 - 1.1. основные источники конфликтных ситуаций:
 - промышленность
 - воздействие выбросов и сбросов промышленности на окружающую среду
 - воздействие топливноэнергетического комплекса
 - добывающая промышленность
 - земледелие и животноводство
 - 1.2. Конфликты между различными природопользователями
2. Определение и оценка комплекса факторов экологической опасности, проявляющихся на данной территории
 - 2.1. Районирование территории по устойчивости к проявлению факторов экологической опасности;
 - 2.2. Составление и ведение кадастра объектов воздействия на окружающую среду;
 - 2.3. Идентификация и оценка экологических рисков;
 - 2.4. Составление и ведение кадастра природных ресурсов;
 - 2.5. Составление и ведение кадастра "загрязненных" территорий;
3. Анализ и корректировка индикаторов устойчивого развития
 - 3.1. Управление экологическими рисками: а) предупреждение проявления антропогенных факторов экологической опасности; б) минимизация последствий проявления природных факторов экологической опасности;
 - 3.2. Разработка и совершенствование природоохранного законодательства и методов формирования экологического мировоззрения.
4. Технологии управления конфликтами
 - 4.1. Методы контроля качества окружающей среды
 - 4.2. Методы моделирования и прогноза
 - 4.3. Комбинированные методы контроля
 - 4.4. Методы управления качеством окружающей среды
 - 4.5. Экологическая безопасность, меры для обеспечения и ее поддержания

Типовые задания для практических работ:

К практической работе 1:

Естественные и антропогенные ландшафты

Элементарный ландшафт – наименьший природно-территориальный комплекс (ПТК) открытого типа, все компоненты которого (почвообразующие породы, почвы, воды, живые организмы, атмосфера) связаны обменом веществ и энергии. Таким ПТК присущи следующие свойства: устойчивость против случайных возмущающих воздействий среды; эмерджентность, т.е. наличие качеств, не наблюдавшихся в отдельности ни у одного из элементов. Ландшафтом можно управлять или переводить его из одного состояния в другое вследствие воздействия на элементы ПТК.

Ландшафт можно определить в общем как генетически однородный ПТК, характеризующийся относительным единством рельефа с образующими его породами, единством почв, климата, вод, живых организмов.

Антропогенными ландшафтами считают комплексы, в которых под воздействием человека на большей части территории (или на всей территории) подвергся коренному изменению хотя бы один из компонентов ландшафта.

Экологический потенциал ландшафта (ЭПЛ) – совокупность условий, необходимых для жизни и воспроизводства населяющих данную территорию организмов.

Эколого-хозяйственный баланс (ЭХБ) территории есть сбалансированное соотношение различных видов антропогенной деятельности и интересов различных групп населения на территории с учетом потенциальных возможностей природы, что обеспечивает устойчивое развитие природы и общества, воспроизводство природных ресурсов и не вызывает негативные экологические изменения и последствия.

Цель: составить характеристику ландшафтов района и оценить антропогенную нагрузку на них.

Задачи:

- составить картосхему ландшафтной структуры района, дать краткую физико-географическую характеристику;
- оценить экологический потенциал ландшафтов и коэффициент ландшафтного разнообразия района;
- оценить степень антропогенной нагрузки на земельный фонд административного района.

Исходные материалы:

Административные, топографические, ландшафтно-природные, экономические карты Калининградской области, интернет-ресурсы по муниципальным образованиям региона.

Методические указания:

Для составления картосхемы, определите ландшафтную структуру исследуемого района, используя данные о ландшафтном районировании территории области.

Составьте таблицу ландшафтов района с их краткой характеристикой (табл. 1).

Таблица 1 – Ландшафтная структура района

Ландшафтная структура района Название ландшафтов района	Площадь от территории района. Функции ландшафтов	Геологическое строение и преобладающие формы рельефа, слагающие горные породы	Почвы	Растительность

Возможные функции ландшафтов: Лс – ландшафтно-стабилизирующая, Бс – биостационарная, Пэ – противозрозионная, Во – водоохранная, Др – древесноресурсная, Вр – водорегулирующая, Вэ – водозапасающая, Ягр – ягодно-грибная и др.

Для оценки экологического потенциала ландшафтов территории используйте данные таблицы 2.

Таблица 2 - Критерии оценки экологического потенциала ландшафтов территории

Балл	1	2	3
Биологическая эффективность климата, °С	24,0-25,5	25,6-27,0	27,1-28,5
Площадь лесного фонда, тыс.га	0-40	41-95	96-180
Площадь водно-болотных угодий, тыс.га	0,1-1,0	1,1-4,0	Более 4
Запас гумуса в слое почвы, т/га	175-270	271-420	421-640
Количество ООПТ	0-3	4-6	7-9

Площадь ООПТ, км ²	0-0,8	0,9-1,7	Более 1,7

Просуммировав полученные результаты, определите значение уровня экологического потенциала ландшафтов, используя данные таблицы 3.

Таблица 3 – Уровни экологического потенциала ландшафтов

Потенциал ландшафта	Экстремальный	Очень низкий	Низкий	Средний	Относительно высокий	Высокий
Балл	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15	Более 15

Коэффициент ландшафтного разнообразия района вычисляется делением количества ландшафтов (в числителе дроби) на площадь района (в знаменателе дроби).

Для оценки степени антропогенной нагрузки и нарушенности ландшафтов административного района используют методику определения эколого-хозяйственного баланса территории. Для этого необходимо определить:

- 1) долю каждого ландшафтного выдела (в процентах от общей территории района);
- 2) численность сельских и городских населенных пунктов в данном ландшафте, проживающего здесь населения и его плотность (суммировать людность каждого поселения, затем разделить на площадь территории ландшафтного выдела);
- 3) определить длину и густоту дорог в данном ландшафте.

Также необходимо указать иные антропогенные объекты на территории ландшафтных выделов: промышленные, сельскохозяйственные, рекреационные, транспортные и пр., объекты местной инфраструктуры (водохранилища, нефтепроводы, склады и т.п.). Выявить все источники и основные характеристики техногенного загрязнения района (доля выбросов и сбросов загрязняющих веществ, деградация сельскохозяйственных угодий, эрозионная опасность, опасность возникновения ЧС и т.п.). Заполните таблицу 4.

Таблица 4 - Степень антропогенной нагрузки (АН) на земельный фонд района

Степень АН	Балл	Виды и категории земель	Общая площадь, тыс.га
Высшая	6	Земли промышленности	
Очень высокая	5	Земли населенных пунктов	
Высокая	4	Пахотные земли; пастбища	
Средняя	3	Лесной фонд; водный фонд	
Низкая	2	Многолетние насаждения	
Очень низкая	1	Земли запаса; залежь; ООПТ	

На основании этих данных вычислите коэффициенты абсолютной (K_a) и относительной (K_o) напряженности, т.е. отношение площади земель с высокой АН к площади земель с наиболее низкой АН:

$$K_a = A_{H_6} / A_{H_1}$$

$$K_o = (A_{H_4} + A_{H_5} + A_{H_6}) / (A_{H_1} + A_{H_2} + A_{H_3})$$

Коэффициент K_a показывает отношение площади сильно нарушенных горными разработками, промышленностью или транспортом земель к площади малотронутых или нетронутых хозяйственной деятельностью человека территорий. Это соотношение крайних по своему значению величин должно привлекать к себе особое внимание с целью уравнивания сильных антропогенных воздействий с потенциалом восстановления ландшафта и поддержания на соответствующем уровне необходимой площади заповедников, заказников и других природоохранных территорий. Чем больше последних, тем ниже коэффициент K_a и благополучнее складывается состояние окружающей среды.

В целом, эколого-хозяйственное состояние территории в наибольшей степени характеризуется коэффициентом K_o , так как при этом охватывается вся рассматриваемая территория. Снижение напряженности ситуации уменьшает значения коэффициентов, а при K_o равном или близком к 1,0 напряженности ЭХС территории оказывается уравновешенной по степени АН и потенциалу устойчивости природы.

К практической работе 2:

1. Используя статистические и картографические данные, Интернет ресурсы, проведите общий анализ территории по всему комплексу средоформирующих компонентов ландшафтов района, их антропогенной нарушенности, экологическому состоянию окружающей среды Вашего района.

2. Исходя из этого, выделите на территории района различные функциональные зоны и зоны экологической напряженности, т.е. элементы экологического каркаса (ядра, ареалы, коридоры «зеленые» и «черные» и т.п.). Например, зоны наибольшей хозяйственной активности (транспортные оси, промышленные центры, узлы и ареалы на основе выявления «проблемных» объектов хозяйствования, вносящих наибольший вклад в загрязнение), опасные техногенные объекты, «проблемные» компоненты природной среды, испытывающие наибольшую антропогенную нагрузку (например, водные объекты, лесные и др.). К природному, «зеленому», экологическому каркасу будут относиться, например, особо охраняемые природные территории (заповедники, заказники и т.п., зеленые зоны городов).

Нанесите выделенные объекты на карту-схему района и дайте названия выделенным зонам.

1. Предложите новые, эффективные режимы оптимизации природопользования в выделенных Вами экологических зонах, заполните таблицу 1.

Таблица 1 - Характеристика проектируемых режимов природопользования в выделенных экологических зонах

Функционально-экологические зоны (дать названия зонам)	Состояние воздушного бассейна	Состояние водных ресурсов	Почвенно-растительный покров, доминирующие ландшафты	Рекомендуемый режим природопользования: мероприятия
Крайне неблагоприятные (критические)				
Неблагоприятные				
Ограниченно-благоприятные				

2. Оцените структуру и конфигурацию экокаркаса района, сравнив ее с территорией экологического равновесия, где соотношение естественных экосистем и буферных зон должно быть не менее 30-35% или соблюдаться следующее соотношение указанных ниже элементов каркаса 5 : 4,5 : 0,5, соответственно:

- относительно ненарушенные территории (открытые пространства, умеренно эксплуатируемые лесные массивы, ООПТ);
- умеренно измененные антропогенной деятельностью (с/х угодья, эксплуатируемые лесные массивы);
- кардинально измененные (городские поселения, транспортные пути, карьеры и т.п.).

Выделите зоны проблемных ситуаций и ареалов на картосхеме, определите их тип.

3. Определите демографическую и экологическую емкость (D_e , E_e) Вашей территории.

Для подсчетов D_e (по Одуму), одному человеку необходимо как минимум 2 га земель, в том числе 0,6 га пашни, 0,4 га под технические культуры, 0,8 га под естественные ландшафты, 0,2 га под промышленность и инфраструктуру.

Экологическая емкость территории выражается в показателях репродуктивной способности ландшафтов, геохимической активности почв, способности территории ассимилировать отходы, устойчивости ландшафтов.

4. Вывести индекс экологического конфликта в районе, используя ниже приведенную градацию А.В. Дончевой.

Моноконфликт – M_c (например, экологические проблемы только в с/х, или M_p – в рекреации).

Парный конфликт – P_{cp} (например, с/х и рекреация).

Тройной конфликт – $T_{прс}$ (например, промышленность, с/х, рекреация) и т.п.

Интенсивность территориальных экологических конфликтов

Например, конфликт типа – индекс и интенсивность конфликта «П 7».

Промышленная освоенность – индекс конфликта «П»: людность поселений: 1) 500 тыс. человек и более; 2) 250-500; 3) 150-250; 4) 100-150; 5) 50-100; 6) 20-50; 7) 5-20; 8) 1-5.

Сельскохозяйственная освоенность – индекс конфликта «С» (процент распаханых земель от площади района): 1) 80 и более %; 2) 70-80; 3) 60-70; 4) 40-60; 5) 20-40; 6) 10-20; 7) 5-10; 8) 1-5.

Рекреационная нагрузка – индекс обозначения «Р»: 1) 10 и более объектов рекреации (санаториев, домов отдыха, турбаз, др. мест отдыха и экскурсий); 2) 8-10; 3) 5-7; 4) 3-4; 5) 1-2; 6) ни одного.

Таблица 2 – Экологическое состояние природных сред и объектов

<i>Объекты экологической оценки</i>	<i>Удовлетворительное</i>	<i>Напряженное</i>	<i>Тяжело</i>	<i>Кризисное</i>	<i>Катастрофическое</i>
Реки Озера Водохранилища					
Радиоактивное загрязнение местности					
Центры недропользования					
Пашни					
Пастбища и сенокосы					
Леса					
Транспортные пути					

Общие выводы. Резюме

К практической работе 3:

Специфика конфликтных ситуаций, спровоцированных рекреационным природопользованием состоит в том, что, вступая в проблемные отношения с другими

видами природопользования, рекреация зачастую разрушает предпосылки своего собственного развития. К таким конфликтным ситуациям относятся:

- 1) конкурентные отношения с традиционным природопользованием, лишаящие рекреацию базовых предпосылок для развития этнического и сельского туризма;
- 2) смена в пространстве сельскохозяйственной деятельности рекреационной, приводящее к разрушению традиционного ландшафта, являющегося важнейшим рекреационным ресурсом;
- 3) противостояние рекреационной и природоохранной деятельности, создающее экологические проблемы, приводящие к дигрессии природных ландшафтов и тем самым препятствующее рекреационному освоению территории.

Для выполнения работы необходимо:

1. Выбрать объект исследования (побережье) и составить картосхему его ландшафтной структуры.
2. Привести классификацию типов природопользования на побережье.
3. Выявить конфликты природопользования исследуемого побережья.
4. Составить картосхему конфликтов природопользования.
5. Предложить мероприятия для разрешения конфликтных ситуаций.

К практической работе 4:

В работах по систематизации свойств экологически значимых конфликтов можно выделить четыре основных направления.

1. Типичным подходом к систематизации территориальных особенностей конфликтов природопользования является их рассмотрение в границах земельных угодий или ареалов различных типов природопользования, реже – в границах ландшафтов и экологических регионов.

2. По происхождению конфликты разделяют на этно-политические, ресурсные, обусловленные миграциями людей и обусловленные глобальными изменениями окружающей среды, по масштабам проявления – на глобальные, региональные, национальные и локальные.

3. Анализируя связь «силовых» конфликтов с особенностями окружающей среды и ресурсной обеспеченностью, исследователи обычно стремятся определить – какие типы ресурсов оказываются при этом наиболее значимыми и какова может быть их «силовая» роль в различных ситуациях.

4. Достаточно характерным направлением анализа конфликтов является рассмотрение их правового аспекта. Среди работ такого типа в последнее время нередко встречаются и достаточно распространенные, но и достаточно специфические, посвященные этическим и одновременно правовым оценкам воздействия человека на природу.

Учитывая различные аспекты проявления конфликтных ситуаций в природопользовании, отображать на картах целесообразно их следующие свойства (табл. 1).

Таблица 1 - Типизация характеристик конфликтов природопользования для целей картографирования

<i>Классификационный признак</i>	<i>Варианты характеристик</i>
источник/субъект конфликта	промышленность, лесное хозяйство, местные жители, транспорт, туристы и др.
объект конфликта	лесные массивы, луга, пашни, водоемы и др.
содержание	вырубка, распашка, замусоривание и др.
форма	точечный, линейно-сетевой, площадной
степень сложности	моноконфликт, парный, множественный
проявление	потенциальный, реально существующий
динамика	нарастающая, стабильная, убывающая
длительность развития	длительные и кратковременные, непрерывные и импульсные, сезонные и круглогодичные
интенсивность	слабая, умеренная, сильная
характер границ	чёткий, неопределённый

С учетом задач, которые решаются при ландшафтном планировании, интерес представляет отображение всего многообразия свойств конфликтных ситуаций. Важно при этом охарактеризовать свойства конфликта в сопоставимых (количественных или качественных) показателях, позволяющих выявить и отобразить на картах ареалы их проявления. Основным содержанием подобной карты или нескольких взаимосвязанных карт должны быть именно выявленные ареалы конфликтов, а также их типология, факторы возникновения и участники, а если возможно, то и последствия конфликтов.

Для систематизации конфликтов удобна матричная форма. Одна ее ось представляет собой виды природопользования, «вредящие» природе, вторую составляют «страдающие» объекты, в клетках матрицы целесообразно показывать свойства конфликтов (табл. 2 – условный пример).

Таблица 2 - Условный пример построения матрицы конфликтов

Объекты	Участники			Иные пользователи
	Лесное Хозяйство	Сельское хозяйство	Рекреация	
Леса	Рубки санитарные	Содержание, форма, распростра- ненность, интен- сивность и др. свойства		Загрязнение аэрозолями
Луга	Изменение режима			Свалки
Водоемы	Сплав, обмеление			Загрязнение стоками
С/х земли	Изменение режима			Застройка

Содержание карт конфликтов существенно зависит от выбранного масштаба отображения. Опыт показывает, что при разработке рамочных и крупномасштабных ландшафтных планов целесообразно составлять как минимум две карты – инвентаризационную и аналитическую.

На первой из них удастся отобразить локализацию конкретных конфликтов, их источники, затрагиваемые («страдающие») объекты, содержание конфликтов и некоторые особенности их динамики. Эта карта должна составляться в возможно более крупном

масштабе. На второй карте, которую можно составлять в более мелком масштабе, удастся отобразить ареалы с характерными сочетаниями конфликтов и их интенсивность.

При разработке ландшафтной программы отображать все возможное множество характеристик конфликтов нецелесообразно, поскольку в этом масштабе в основном выявляются и оцениваются конфликты более высокого ранга, нередко затрагивающих сразу несколько ресурсов и действующих продолжительное время. В масштабе ландшафтной программы рекомендуется составлять карту конфликтов, объединяющую содержание инвентаризационной и аналитической.

Например, в легенде карты для территории всей Калужской области выделены три основных типа конфликтов:

- 1) конфликты между нормативным качеством и состоянием окружающей среды;
- 2) конфликты между различными отраслями и целями природопользования;
- 3) конфликты с местным населением из-за планов строительства конкретных объектов.

Некоторые из этих типов разделены дополнительно по интенсивности и характеру проявления, указаны также некоторые источники конфликтов и «страдающие» объекты или территории. Фрагмент карты приводится на рис. 1.

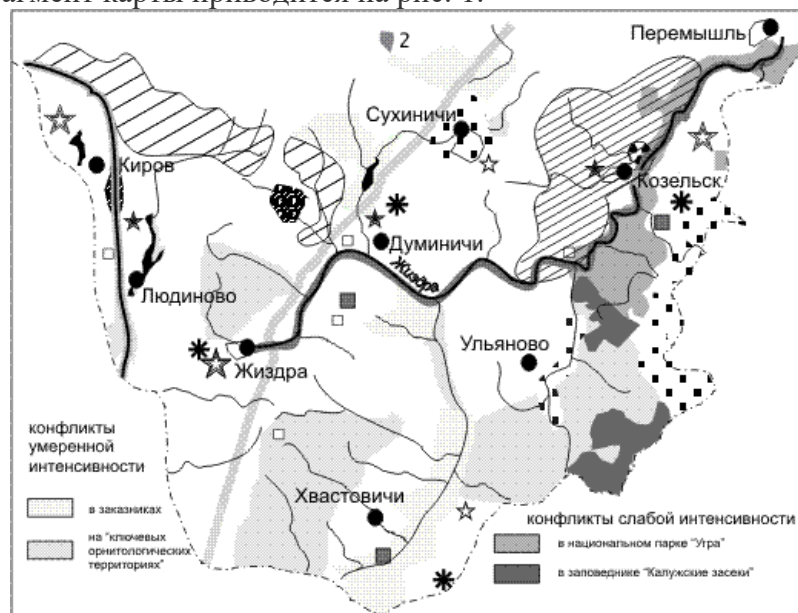


Рисунок 1 - Фрагмент карты конфликтов природопользования на территории Калужской области

В рамках работ по ландшафтному планированию типы и интенсивность конфликтов должны в ходе дальнейших процедур сопоставляться с независимо установленными значимостью и чувствительностью биотопов, почв и других природных объектов. Вне рамок работ по ландшафтному планированию карты конфликтных ситуаций весьма важны сами по себе. Они могут быть дополнены оценками последствий выявленных конфликтов и служить полезным источником информации для разработки предложений по мерам их смягчения или устранения.

Задание:

1. Построить матрицу конфликтных ситуаций в административном образовании/регионе (на выбор).
2. Составить картосхему конфликтов природопользования на территории исследуемого объекта.
3. Разработать рекомендации по смягчению или устранению выявленных конфликтов.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выполнение практической работы

Практическая работа №1 выполняется индивидуально. Магистр получает задание охарактеризовать ландшафты региона и оценить антропогенную нагрузку на них. Выполненная работа сдается преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №2 выполняется индивидуально. Магистр получает задание разработать схему экологического каркаса территории и спрогнозировать режимы природопользования в муниципальном образовании Калининградской области. Выполненная работа сдается преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №3 выполняется индивидуально. Магистр получает задание оценить конфликты на морском побережье в сфере туристско-рекреационного природопользования. Выполненная работа сдается преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №4 выполняется индивидуально. Магистр получает задание выделить индикаторы конфликтных ситуаций, построить матрицу и отобразить на карте типы конфликтных ареалов природопользования. Выполненная работа сдается преподавателю и оценивается им.

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется магистрами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно</i>	хорошо		71-85

	ьной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Александров, А. А. Анализ и управление техногенными и природными рисками: учебник / А. А. Александров, В. И. Ларионов, С. П. Суцев. - Москва: МГТУ им. Баумана, 2019. - 360 с. - ISBN 978-5-7038-5108-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1964961> – Режим доступа: по подписке.
2. Тимофеева, С. С. Оценка техногенных рисков: учебное пособие / С. С. Тимофеева, Е. Л. Хамидуллина. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. - 208 с. - ISBN 978-5-91134-932-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1911208> (дата обращения: 16.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Ветошкин, А. Г. Техногенный риск и безопасность: учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева. - 2-е изд. - Москва: ИНФРА-М, 2022. — 198 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/11457. - ISBN 978-5-16-009261-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1790159> – Режим доступа: по подписке.
2. Герасименко, В. П. Экология природопользования: учебное пособие / В.П. Герасименко. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 355 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/21344. - ISBN 978-5-16-012098-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1930703> – Режим доступа: по подписке.
3. Селедец, В.П. Системы обеспечения экологической безопасности природопользования: учебное пособие / В. П. Селедец. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. — 311 с. - ISBN 978-5-00091-765-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2120763>. – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания

- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы сохранения биоразнообразия в условиях неволи»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составители: Соколова Светлана Юрьевна, директор МАУК «Калининградский зоопарк»; Гришанова Юлия Николаевна, к.б.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Методы сохранения биоразнообразия в условиях неволи».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Методы сохранения биоразнообразия в условиях неволи».

Цель дисциплины: формирование у обучающихся представлений о принципах сохранения биоразнообразия в условиях неволи (ex situ); основных угрозах для популяций редких и угрожаемых видов ex situ; рисках и сложностях, сопряжённых с поддержанием необходимого высокого уровня генетического разнообразия в популяциях ex situ.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен использовать современные методы оценки качества окружающей среды, обработки и интерпретации экологической информации	ПК-2.1 Осуществляет подбор методов оценки качества окружающей среды ПК-2.2Применяет на практике методы оценки качества окружающей среды	Знать: - принципы и подходы современного анализа биологического разнообразия; - особенности работы зоопарков и других учреждений, сохраняющих редкие виды в неволе; - принципы реализации проектов в области природоохранного просвещения. Уметь: - разрабатывать научные программы по сохранению редких видов в неволе; - разрабатывать стратегии эколого-просветительской деятельности в сфере сохранения биоразнообразия; - реализовывать проекты в области природоохранного просвещения на базе учреждений, занимающихся сохранением биоразнообразия в неволе.

		Владеть: - методиками качественного и количественного анализа результативности проектов в области природоохранного просвещения; - методиками оценки результативности научных проектов, направленных на помощь в сохранении биоразнообразия ex situ; - навыками командной работы в рамках междисциплинарного подхода к сохранению биоразнообразия в условиях неволи.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы сохранения биоразнообразия» является дисциплиной по выбору.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение	Актуальность работы по сохранению биоразнообразия в неволе в XXI веке: основные угрозы природным популяциям животных и растений, общая проблематика работы по содержанию и размножению угрожаемых видов в природе (управленческий, этический, социально-экономический аспекты), научный подход к содержанию животных в неволе
2	История вопроса: от зверинцев до современных природоохранных центров.	Содержание животных в неволе – от развлекательных целей к научным. Изменение этических стандартов содержания животных в неволе. Пополнение коллекций экзотических животных – от звероловных

		экспедиций до международных программ реинтродукции видов.
3	Современные зоопарки, центры реабилитации и центры воспроизводства видов	Вопросы административного подчинения и финансирования. Принципы работы. Законодательство. Участие в программах реинтродукции редких видов. Международные профессиональные ассоциации. Межинституциональное взаимодействие.
4	Сохранение растений	Актуальность проблемы – исчезновение тропической флоры, климатические изменения, унификация состава растительности в условиях урбоценозов. Сокращение разнообразия культурных растений, исчезновение исторических сортов и замена их более коммерчески выгодными для производителей. Деятельность ботанических садов и банков семян.
5	Инвазии и инвазивные виды	Понятие «инвазивности», разница между контролируемым распространением культурных и сельскохозяйственных растений и инвазивных дикоросов. Инвазивные виды животных – причины появления, примеры успешного заселения новых биомов. Опасность инвазивных видов. Методы борьбы на государственном и локальном уровне.
6	Устойчивое управление популяциями в неволе	Понятие генетического разнообразия в контексте малочисленных популяций в неволе. Создание и ведение племенных книг редких видов. Генетические паспорта. Методики оценки и подбора особей для получения потомства с наиболее высоким коэффициентом генетического разнообразия. Межинституциональное сотрудничество для обеспечения максимальной эффективности работы

		программ по размножению редких видов в неволе.
7	«Зелёная» политика и экономика	Вклад учреждений, занимающихся сохранением редких видов в неволе в экономическое развитие регионов. Значение биологического разнообразия как потенциала для генной инженерии. Влияние работ по восстановлению диких популяций за счёт рождённых в неволе особей на экосистемы на местном, региональном, государственном и международном уровнях. Продвижение идей сохранения редких видов в СМИ и социальных медиа.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Контактная работа преподаватель-студент предусматривает лекционную и практическую части согласно рабочей программе данного курса, а также контроль самостоятельной работы студентов, по темам предложенным преподавателем.

Темы лекционных занятий:

1. Важность сохранения биоразнообразия в неволе. Неотделимость работ с популяциями *ex situ* от сохранения видов *in situ*.
2. Международные природоохранные проекты. Природоохранные проекты в РФ. Редкие и исчезающие виды, основные угрозы. Сотрудничество между зоопарками, заповедниками и другими организациями, работающими в сфере сохранения редких и исчезающих видов.
3. От зверинцев к зоопарку: история становления современных природоохранных центров. Проблемы на пути развития. Этические стандарты работы зоопарков.
4. Коллекция зоопарка: основные принципы планирования и формирования коллекции с ориентацией на статус вида в МКК. Особенности формирования коллекций зоопарков в современной России.
5. Современные зоопарки: структура, финансирование, регламенты. Частные зоопарки – за и против. Международные профессиональные ассоциации их роль в эффективном сохранении биоразнообразия.
6. Биологическая безопасность в учреждениях, содержащих коллекции экзотических животных. Зоонозы и потенциальные риски. Политика в области биобезопасности для учреждений, участвующих в программах реинтродукции. Проблема переноса инфекций от природной популяции в учреждение и наоборот. Деятельность центров реабилитации диких животных. Анализ рисков.
7. Национальное законодательство и его соблюдение. Пробелы в законодательных актах и необходимость пересмотра. Деятельность юридической группы СОЗАР. Руководства по содержанию, разрабатываемые профессиональными ассоциациями.

8. Влияние климатических изменений на биологическое разнообразие растений. Создание и поддержание искусственной среды в условиях неволи – примеры объектов типа «Тропический лес» в различных зоопарках, сложности и стратегии их преодоления.
9. Деятельность ботанических садов и банков семян. Сохранение редких культурных, сельскохозяйственных и дикорастущих растений. Важность сохранения видов растений в контексте глобальных усилий по преодолению голода.
10. Инвазивные виды. Понятие инвазии. Распространение инвазивных видов как неизбежное следствие глобальной торговли и логистики. Методы предотвращения инвазий на государственном уровне (чёрные списки растений и животных) и на местном уровне. Гражданская наука и инициативные группы. Причины успешности некоторых инвазивных видов. Инвазивные виды в Европе как следствие повышения среднегодовой температуры. Примеры наиболее опасных инвазивных видов. Роль содержащихся в неволе популяций (зоопарки, звероводческие хозяйства, домашние питомцы).
11. Понятие устойчивости популяции *ex situ* и генетического разнообразия. Необходимость консолидированного подхода и глобальных усилий для достижения целей генетического разнообразия. Генетические паспорта животных. Создание и ведение племенных книг редких видов. Значимость генетического разнообразия для популяции и для генетики. Примеры успешных генетически модифицированных организмов.
12. Программы реинтродукции: методики, основные принципы, ключевые участники. Международное сотрудничество зоопарков в области сохранения популяций *in situ*. Создание и реализация проектов реинтродукции: основные сложности, комплексный подход, долгосрочное планирование. Поиск финансирования и фандрайзинг.
13. Этические аспекты работы современных зоопарков. Какое учреждение может называться «зоопарком»? Гуманное обращение с животными на каждом уровне взаимодействия – от создания необходимых условий до оказания качественной ветеринарной помощи без причинения дополнительного стресса. Этические вопросы и законодательство. Этические вопросы и работа с широкой общественностью. Торговля животными.
14. Благополучие животных в неволе: создание качественных условий содержания, обеспечение возможностей проявления видоспецифического поведения (соответствие социальной структуры группы видовым потребностям, обустройство вольеров с учётом видоспецифической локомоции и проч.), ветеринарное обслуживание животных. Тренинги и обогащение среды.
15. Научная деятельность современных зоопарков. Необходимость расширения знаний о биологии редких животных. Использование патматериалов, полученных от экзотических животных: проекты в области генетики и микробиологии.
16. Современный зоопарк и его инфраструктура: проектирование и строительство вольеров. Особенности функционирования «городских» зоопарков. Безопасность. Закрытые для посещения территории, «центры воспроизводства».
17. Адаптация концепции сохранения биологического разнообразия в условиях неволи для широкой аудитории. Продвижение идеи комплексного подхода к вопросам сохранения видов. Мультидисциплинарный подход. Работа с посетителями. Работа с детьми.
18. Зоопарки как драйверы экологичного подхода: сортировка мусора, эффективное управление отходами, использование вторсырья, природоохранное просвещение и акции.
19. Перспективы и пути развития зоопарков. Зоопарки будущего: интерактивные центры или закрытые научные учреждения?

Тематика практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
1	Планирование коллекции современного зоопарка на примере

	Калининградского зоопарка. Подбор видов животных с учётом их статуса в МКК. Защита плана коллекции.
2	Проектирование вольера для выбранного вида животного: определение необходимой площади и других условий и компонентов. Защита проекта.
3	Создание генетического паспорта выбранного животного (на основе данных Калининградского зоопарка), планирование размножения выбранной пары животных.
4	Разработка программы сохранения и реинтродукции редкого вида животных (из КК КО) для Калининградского зоопарка.
5	Оценка уровня благополучия животного (по выбору, из коллекции Калининградского зоопарка), разработка рекомендаций по повышению уровня благополучия
6	Оценка бюджета активности животных в группе (на примере группы винторогих козлов)
7	Разработка рекомендаций по созданию элементов обогащения среды животных (вид по выбору)

Практические занятия проводятся на базе Калининградского зоопарка (экскурсии и самостоятельная работа). Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий. Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам. Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Требования к самостоятельной работе студентов

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов. Эта работа предполагает:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к текущему (тестирование по отдельным темам) и промежуточному (экзамену) контролю.

Студент обязан в полном объёме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной СРС являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ; сформированность общеучебных умений; оформление материала в соответствии с требованиями; высокий процент (более 54%) правильных ответов по итоговому компьютерному тестированию.

Тематика самостоятельных работ.

Раздел дисциплины	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы

1. Введение	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Составление конспекта по предложенной теме. Подготовка доклада и презентации	4	Проверка конспекта, реферата, презентации; дискуссия
2. История вопроса: от зверинцев до современных природоохранных центров.	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Составление конспекта по предложенной теме. Подготовка к практической работе. Подготовка доклада и презентации.	2	Проверка конспекта, реферата, защита практической работы, презентаций; дискуссия.
3. Зоопарки и иные институты, занимающиеся сохранением редких и исчезающих видов животных	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Составление конспекта по предложенной теме. Подготовка к практической работе. Подготовка доклада и презентации	18	Проверка конспекта, реферата, защита практической работы, презентаций; дискуссия; тестирование по теме
4. Ботанические сады и иные институты, занимающиеся сохранением редких и исчезающих видов растений	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Подготовка к практической работе и текущему тестированию по	18	Защита практической работы; тестирование по теме

	теме		
5. Инвазии и инвазивные виды	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Подготовка к текущему тестированию по теме	2	тестирование по теме
6. Устойчивое управление популяциями в неволе	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим, лабораторным работам и текущему тестированию по теме	4	Защита практической работы; тестирование по теме
7. «Зелёная» политика и экономика	Составление конспекта по предложенной теме. Подготовка доклада и презентации. Подготовка к практической работе.	4	Проверка конспекта, реферата, презентации; дискуссия
Итого		52	

Тематика рефератов

№ п/п	Наименование темы
1	История содержания диких животных в неволе: от Древнего Рима до наших дней
2	Викторианские зверинцы и оранжереи: проблемы бесконтрольного изъятия животных и растений из природы без создания устойчивых популяций в неволе
3	Современные зоопарки как «ковчеги» сохранения редких видов
4	Значение международных ассоциаций зоопарков и их программы по сохранению редких видов
5	Законодательное регулирование деятельности зоопарков в России
6	Анализ коллекции зоопарка (с возможностью выбора зоопарка)
7	Сохранение редких видов растений за пределами природных биомов

8	Значение банков семян в контексте возможных глобальных катаклизмов
9	Инвазивные виды Балтийского моря, Калининградского и Куршского заливов. История вселения, методы борьбы, перспективы.
10	Инвазии чужеродных организмов как угроза локальным биотам на мировом уровне
11	Способы и методики сохранения генетического разнообразия в популяции в условиях неволи
12	Эффективность программ реинтродукции с участием особей, рождённых в зоопарках (на примере выбранной программы)
13	Применение современных технологий в работе зоопарка: энергоэффективность, экономия ресурсов, сокращение объёма отходов
14	Благополучие животных в зоопарках: методы оценки и способы повышения

Текущий контроль.

Текущий контроль осуществляется в виде компьютерного тестирования по разделам программы. Кроме того, учитывается защита практических работ по каждому разделу.

В конце курса преподаватель на каждого студента составляет **Портфолио**. Портфолио включает: отработку и защиту практических занятий, защиту рефератов, промежуточное тестирование по темам и итоговое тестирование.

Для подготовки к лекциям и практическим занятиям, при разработке презентаций можно использовать интернет-ресурсы – сайты, содержащие качественные фотографии или цветные иллюстрации из классических определителей цветковых растений, например, <http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de>, <http://asturnatura.com>. Для проверки правильности видовых названий существуют научные сайты-базы названий, например www.indexfungorum.org, <http://www.basidiochecklist.info>. Для получения достоверной информации по статусу в Международной красной книге, кратких справок об экологии и ареалах обитания, о биологии вида можно использовать сайт <https://www.iucnredlist.org>.

Промежуточный контроль (экзамен).

До итогового экзамена допускаются только те студенты, которые выполнили все задания, практические работы и текущее контрольное тестирование по темам.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	100 - балльная шкала	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематики, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.
Выполнение проблемно - ориентированной проектной работы	индивидуальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать теме.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Современные зоопарки: историческая перспектива, актуальные принципы работы,	ПК-2	Опрос, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемо й компетенции	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
природоохранная деятельность.		
2. Сохранение редких видов растений: деятельность ботанических садов и банков семян	ПК-2	Контрольная работа
3. Управления популяциями диких животных в неволе	ПК-2	Контрольная работа
4. Инвазивные виды и их опасность	ПК-2	Тестирование
5. Сохранение генетического разнообразия в популяции в условиях неволи	ПК-2	Контрольная работа
6. Благополучие животных, содержащихся в условиях неволи	ПК-2	Опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля (правильными могут быть несколько вариантов ответа).

1. Какие виды животных называют инвазивными:

а) характеризующиеся агрессивным поведением; б) широко распространённые; в) чужеродные и угрожающие биологическому разнообразию.

2) Назовите три инвазивных вида, встречающихся в КО:

3) В чём состоит опасность инвазии чужеродных видов?

а) они лишают аборигенные виды пищевых ресурсов; б) они вытесняют аборигенные виды из их ареалов; в) они могут приносить с собой новые инфекционные заболевания.

4) Назовите основные пути попадания инвазивных видов в новые регионы:

5) Какая организация контролирует ввоз инвазивных видов в РФ?

а) Таможенная служба б) Росприроднадзор в) Россельхознадзор г) Федеральная Служба Безопасности

6) Какой из этих видов НЕ признан инвазивным в Европе?

а) красnobрюхая белка (*Callosciurus erythraeus*) б) ондатра (*Ondatra zibethicus*) в) енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*) г) рыжая лисица (*Vulpes vulpes*)

7) В рамках Международного союза охраны природы (МСОП) действует Группа специалистов по инвазивным видам. В каком году она была создана?

а) 1993 б) 1988 в) 1967 г) 1975 д) 1917

8) Природный ареал ожерелового попугая Крамера (он же – индийский кольчатый попугай) ограничен Южной Азией и некоторыми регионами Африки. Но сегодня эти попугаи также встречаются в Европе, на Ближнем Востоке и даже в Гон-Конге. Почему вид так распространился по миру?

а) специальная программа по расширению видового состава птиц в Европе б) это потомки улетевших домашних питомцев, которым подошли климатические условия в) это результат естественных миграций и расселения вида

9) Одно из самых опасных инвазивных растений, встречающихся в РФ, - амброзия полыннолистная. Она вытесняет местную флору, истощает почвы, а её пыльца – сильнейший аллерген. Где находится природный ареал амброзии?

а) Юго-Восточная Азия; б) Средняя Азия; в) США; г) Японские острова.

10) Какими характеристиками должен обладать вид, чтобы иметь больше шансов на осуществление успешной инвазии?

а) широкий диапазон экологической толерантности б) быстрый рост численности в) высокий интеллект г) толерантность к человеку

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Актуальность деятельности по сохранению биоразнообразия в условиях неволи.
2. Типы учреждений, участвующих в деятельности по содержанию диких животных в условиях неволи в РФ.
3. Международные ассоциации зоопарков и аквариумов. Краткая история создания, направления деятельности, миссия.
4. Понятие устойчивости популяции *ex situ* и генетического разнообразия.
5. Законодательная база для работы современных зоопарков в РФ.
6. Этические аспекты работы современных зоопарков.
7. Научная деятельность современных зоопарков.
8. Благополучие животных в неволе.
9. Деятельность ботанических садов и банков семян.
10. Инвазивные виды животных – причины появления, примеры успешного заселения новых биомов.
11. Рекомендации по предотвращению распространения инвазивных видов.
12. Опасность инвазивных видов для природных экосистем и хозяйственной деятельности человека.
13. Программы реинтродукции животных. Основные принципы реализации на примерах.
14. Участие зоопарков в программах реинтродукции.
15. Понятие биологической безопасности в контексте работы зоопарка.
16. Деятельность центров реабилитации диких животных: особенности ситуации в РФ.
17. Экологические практики в современных зоопарках: обращение с отходами разных типов, сортировка мусора и проч.
18. Торговля дикими животными: законодательство, этические аспекта, биологическая безопасность на глобальном уровне.
19. Адаптация концепции сохранения биологического разнообразия в условиях неволи для широкой аудитории.

20. Природоохранные проекты в РФ. Редкие виды, основные угрозы, сотрудничество между зоопарками и заповедниками.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Современный зоопарк: Основы управления и развития. 2013 г. <https://earaza.ru/wp-content/uploads/sovr-zoo.pdf>
2. Забота о диких животных. Стратегия WAZA <http://earaza.ru/?p=3418>

Дополнительная литература

1. Пятый национальный доклад «Сохранение биоразнообразия в Российской Федерации» М. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2015 г., 124 с.
2. Стратегия и План действий по сохранению биологического разнообразия Российской Федерации. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2014 г.
3. Руководства Европейской ассоциации зоопарков и аквариумов <https://www.eaza.net/about-us/eazadocuments/>
4. Стратегия природоохранного просвещения WAZA-2021 <http://earaza.ru/?p=4485>
5. Стратегия ЕАЗА в области исследований <http://earaza.ru/?p=3598>
6. Стандарты ЕАЗА в сфере природоохранного просвещения <http://earaza.ru/?p=3613>
7. Erik van Vliet. ЭКСПОНИРОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ В ЗООПАРКАХ

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Мониторинг береговой зоны с использованием методов дистанционного
зондирования и ГИС-технологий»**

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Белов Н.С., к.г.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Мониторинг береговой зоны с использованием методов дистанционного зондирования и ГИС-технологий».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Мониторинг береговой зоны с использованием методов дистанционного зондирования и ГИС-технологий».

Цель дисциплины: Является ознакомление студентов с принципами мониторинга береговой зоны, основами выбора фоновых участков, систематизацией наблюдений, применением методов дистанционного зондирования, использованием беспилотных летательных аппаратов, организацией наземной съемки, обработкой полученных данных в специализированных программных пакетах.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу результатов исследований</i>	<i>ПК-1.1 Знает и применяет на практике методы и средства планирования и организации исследований в области экологии и природопользования ПК-1.2 Знает и применяет на практике методы анализа научных данных ПК-1.3 Оформляет результаты научно-исследовательских работ в области экологии и природопользования</i>	Знать особенности применения на практике методов и средств планирования и организации исследований в области экологии и природопользования. Уметь реализовывать методы обобщения и обработки информации в области экологии и природопользования. Владеть оформлением результатов научно-исследовательских работ в области экологии и природопользования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Мониторинг береговой зоны с использованием методов дистанционного зондирования и ГИС-технологий» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Теоретические основы мониторинга береговой зоны.	Геологические и морфологические особенности береговых зон. Виды и типы мониторинга. Объекты мониторинга. Условия выбора точек наблюдения. Ожидаемый результат мониторинга.
2	Тема 2. Региональные особенности мониторинга береговой зоны.	Региональные особенности проведения мониторинга береговой зоны по регионам мира. Мониторинг береговой зоны в Западной Европе, Африке, Юго-Восточной Азии, Латинской Америке, США и Канада.
3	Тема 3. Работа с открытыми источниками растровых данных.	Источники бесплатных спутниковых снимков. Работа с временными рядами на крупных масштабах. Источники бесплатной векторной основы.
4	Тема 4. Работа с данными дистанционного зондирования.	Получение и обработка сырых данных из EarthExplorer от USGS. Базовые принципы работы с сервисом LandViewer от EOS.
5	Тема 5. Интеграция данных в ГИС пакеты.	Функциональные возможности программных пакетов ArcGis и QGis в целях организации мониторинга береговой зоны.
6	Тема 6. Фотограмметрия в мониторинге береговой зоны.	Базовые знания работы с беспилотными летательными аппаратами. Особенности российского законодательства. Открытое программное обеспечение.
7	Тема 7. Воздушное и наземное лазерное сканирование береговой зоны.	Виды и типы приборной базы. Правила проведения съемки. Ознакомление с реализованными проектами.
8	Тема 8. Принципы расчета динамики береговых систем.	Мониторинг объемных характеристик береговых систем. Построение прогнозного профиля берега. Расчет коэффициента аккумуляции.
9	Тема 9. Моделирование процессов происходящих в береговой зоне.	Виды и типы моделирования. Особенности проведения натурных экспериментов. Числовое моделирование.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Теоретические основы мониторинга береговой зоны.

Тема 2. Региональные особенности мониторинга береговой зоны.

Тема 3. Работа с открытыми источниками растровых данных.

Тема 4. Работа с данными дистанционного зондирования.

Тема 5. Интеграция данных в ГИС пакеты.

Тема 6. Фотограмметрия в мониторинге береговой зоны.

Тема 7. Воздушное и наземное лазерное сканирование береговой зоны.

Тема 8. Принципы расчета динамики береговых систем.

Тема 9. Моделирование процессов происходящих в береговой зоне.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Теоретические основы мониторинга береговой зоны.

Тема 2. Региональные особенности мониторинга береговой зоны.

Тема 3. Работа с открытыми источниками растровых данных.

Тема 4. Работа с данными дистанционного зондирования.

Тема 5. Интеграция данных в ГИС пакеты.

Тема 6. Фотограмметрия в мониторинге береговой зоны.

Тема 7. Воздушное и наземное лазерное сканирование береговой зоны.

Тема 8. Принципы расчета динамики береговых систем.

Тема 9. Моделирование процессов происходящих в береговой зоне.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики геодезических работ, 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.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое

обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Теоретические основы мониторинга береговой зоны.	ПК-1	Представление результатов практической работы
Тема 2. Региональные особенности мониторинга береговой зоны.	ПК-1	Представление результатов практической работы
Тема 3. Работа с открытыми источниками растровых данных.	ПК-1	Представление результатов практической работы
Тема 4. Работа с данными дистанционного зондирования.	ПК-1	Представление результатов практической работы
Тема 5. Интеграция данных в ГИС пакеты.	ПК-1	Представление результатов практической работы Публичная защита
Тема 6. Фотограмметрия в мониторинге береговой зоны.	ПК-1	Представление результатов практической работы
Тема 7. Воздушное и наземное лазерное сканирование береговой зоны.	ПК-1	Представление результатов практической работы
Тема 8. Принципы расчета динамики береговых систем.	ПК-1	Представление результатов практической работы
Тема 9. Моделирование процессов происходящих в береговой зоне.	ПК-1	Представление результатов практической работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Практические работы базируются на тематике лекционных занятий. Из-за большого объема 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.

Занятие 1. Работа с открытыми источниками растровых данных.

Регистрация на сайте USGS и особенности поиска необходимых данных.

Анализ данных полученных благодаря десктоп приложению Google Earth (не веб версия).

Поиск и систематизация открытых векторных данных на различных масштабах.

Ознакомление с проектом Quantartica.

Занятие 2. Работа с данными дистанционного зондирования.

Виды и типы спутниковых данных.

Особенности многоканальной съемки.

Выбор правильных комбинаций для целей исследования.

Занятие 3. Интеграция данных в ГИС пакеты.

Обработка данных дистанционного зондирования встроенными средствами QGIS и обработка данных при помощи модуля полуавтоматической обработки.

Конвертация растровых данных в векторные.

Проведение первичных расчетов в среде QGIS.

Занятие 4. Фотограмметрия в мониторинге береговой зоны.

Принципы фотограмметрической обработки.

Знакомство с открытым программным обеспечением для создание ортофото и трехмерных моделей на основе данных БПЛА.

Занятие 5. Воздушное и наземное лазерное сканирование береговой зоны.

Знакомство с данными с различных видов и типов сканеров.

Обработка данных в среде QGIS

Занятие 6. Принципы расчета динамики береговых систем.

Особенности реализации динамических моделей в среде ГИС.

Самостоятельный выбор участка исследования и проведение подготовительных работ.

Занятие 7. Моделирование процессов происходящих в береговой зоне.

Моделирование процесса разрушения/аккумуляции в береговой зоне.

Расчет пострадавших зон.

Визуализация результатов для лиц принимающих решения.

Задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа №1. Работа с открытыми источниками растровых данных.

Анализ существующих сервисов в табличной форме. Защита результатов в виде дис-куссии.

Самостоятельная работа №2. Работа с данными дистанционного зондирования.

Определение участка мониторинга (любой приморский регион мира). Скачивание исходных данных. Составление пояснительной записки.

Самостоятельная работа №3. Интеграция данных в ГИС пакеты.
Самостоятельная обработка выбранного участка с первичными вычислениями линейных и площадных характеристик.

Самостоятельная работа №4. Фотограмметрия в мониторинге береговой зоны.
Выбор участка побережья недалеко от места проживания/обучения. Проведение фотограмметрических работ самостоятельно с применением фотоаппарата или мобильного телефона.

Самостоятельная работа №5. Воздушное и наземное лазерное сканирование береговой зоны.
Обработка полученного облака точек из предыдущей работы.

Самостоятельная работа №6. Принципы расчета динамики береговых систем.
Первичные вычисления объемных характеристик динамики. Составление пояснительной записки. Защита в виде дискуссии.

Самостоятельная работа №7. Моделирование процессов происходящих в береговой зоне.
Объединение предыдущих самостоятельных работ в один проект. Формирование карты динамики береговой зоны и первичное моделирование скоростных характеристик протекания процессов. Составление графической части и пояснительной записки. Защита в форме презентации.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выполнение практической работы.

Практическая работа выполняется студентами либо в составе групп (2-3 человека), каждая из которых получает задание, либо индивидуально. Выполненная практическая работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им / защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации.

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

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает низжестоящий уровень.	отлично	зачтено	86-100

		Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Щербаков, В. М. Экспертно-оценочное ГИС-картографирование / В. М. Щербаков. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2020. - 192 с. - ISBN 978-5-903090-62-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2135464> – Режим доступа: по подписке.
2. Владимиров, В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 196 с. - ISBN 978-5-7638-3084-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/506009> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

3. Куприн, П. Н. Введение в океанологию : учебное пособие / П. Н. Куприн. — Москва : Издательство Московского университета, 2014. — 632 с.- ISBN 978-5-19-010828-6. -

Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1023164> – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Нормирование природопользования»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Шешукова О.А., директор ГАУ КО «ЕКАТ»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Нормирование природопользования».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Нормирование природопользования».

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний о главных принципах и подходах системы нормирования в области охраны окружающей среды, методах их реализации на основании требований действующего законодательства РФ; практических умений и навыков установления нормативов воздействия на окружающую среду при осуществлении природопользования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-2 Способен использовать современные методы оценки качества окружающей среды, обработки и интерпретации экологической информации</i>	<i>ПК-2.1 Осуществляет подбор методов оценки качества окружающей среды ПК-2.2 Применяет на практике методы оценки качества окружающей среды ПК-2.3 Интерпретирует экологическую информацию, оценивает качество окружающей среды</i>	Знает о важнейших областях аналитического применения спектроскопических и электрохимических методов анализа, газовой и жидкостной хроматографии, назначении и принципах работы основных структурных блоков аналитических приборов; Умеет использовать теоретический материал для решения практических задач количественного определения веществ, выбирать соответствующий физико-химический метод исследования в зависимости от структуры вещества и поставленной задачи; Владеет основными приемами работы на современном аналитическом оборудовании; экспериментальными навыками и техникой выполнения исследования состава вещества
<i>ПК-3 Способен осуществлять планирование в системе экологического менеджмента организации</i>	<i>ПК-3.1 Определяет экологические аспекты организации, принятые обязательства и связанные с ними риски и возможности ПК-3.2 Выбирает подходы к определению значимых экологических аспектов в организации и связанных с ними экологических воздействий ПК-3.3 Устанавливает причинно-следственные связи между деятельностью</i>	Знать: виды и источники загрязнения окружающей среды, методах и средствах снижения антропогенного воздействия на атмосферный воздух, водную среду, почву. Уметь: определять пути решения экологических проблем. Владеть: навыками оценки уровня загрязнения и изменения природных компонентов урболандшафтов.

	<i>организации и фактическими или возможными изменениями в окружающей среде</i> <i>ПК-3.4 Разрабатывает, актуализирует и применяет документированную информацию в отношении идентифицированных экологических аспектов и связанных с ними экологических воздействий</i>	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нормирование природопользования» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Система нормирования в области охраны окружающей среды: цели,	Конституциональные и правовые основы нормирования в области

	основные принципы и виды нормирования.	охраны окружающей среды. Федеральный закон №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. Разработка нормативов в области охраны окружающей среды. Нормативы качества окружающей среды. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду.
2	Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду: виды воздействия, их разработка и установление.	Виды нормативов допустимого воздействия на окружающую среду: нормативы допустимых выбросов, допустимых сбросов, технологические нормативы, технические нормативы, нормативы образования отходов и лимиты на их размещение, нормативы допустимых физических воздействий, нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды, нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду. Временно разрешенные выбросы, сбросы.
3	Объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду: понятие ОНВОС, категорирование, критерии отнесения объектов к I-IV категории.	Понятие объектов, оказывающих негативное воздействия на окружающую среду (ОНВОС). Категорирование ОНВОС. Критерии отнесения объекта к той или иной категории по степени воздействия на окружающую среду. Государственный учет ОНВОС: порядок ведения и предоставления сведений хозяйствующими субъектами.
4	Методы определения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду, НДТ.	Расчетный и инструментальный методы разработки нормативов допустимого воздействия на окружающую среду. Наилучшие доступные технологии.
5	Документы, которыми устанавливаются нормативы воздействия на окружающую среду: НДВ, ПНОЛР, КЭР, Декларация о воздействии на окружающую среду, лицензирование.	Порядок разработки, утверждения и предоставления/согласования: - нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух; - проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение; - комплексного экологического разрешения; - декларации о воздействии на окружающую среду. Программа производственного экологического контроля и отчет о ее выполнении. Лицензирование в

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Система нормирования в области охраны окружающей среды: цели, основные принципы и виды нормирования.

Тема 2: Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду: виды воздействия, их разработка и установление.

Тема 3: Объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду: понятие ОНВОС, категорирование, критерии отнесения объектов к I-IV категории.

Тема 4: Методы определения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду, НДТ.

Тема 5: Документы, которыми устанавливаются нормативы воздействия на окружающую среду: НДВ, ПНОЛР, КЭР, Декларация о воздействии на окружающую среду, лицензирование.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду: виды воздействия, их разработка и установление.

Тема 2: Объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду: понятие ОНВОС, категорирование, критерии отнесения объектов к I-IV категории.

Тема 3: Методы определения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду, НДТ.

Тема 4: Документы, которыми устанавливаются нормативы воздействия на окружающую среду: НДВ, ПНОЛР, КЭР, Декларация о воздействии на окружающую среду, лицензирование.

Вопросы для обсуждения: проведение инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и источников образования отходов; расчет нормативов образования отходов для отдельных видов отходов; отнесение ОНВОС к I-IV категории по степени воздействия на окружающую среду; Информационно-технические справочники НДТ.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Система нормирования в области охраны окружающей среды: цели, основные принципы и виды нормирования. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду: виды воздействия, их разработка и установление. Объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду: понятие ОНВОС, категорирование, критерии отнесения объектов к I-IV категории. Методы определения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду, НДТ. Документы, которыми устанавливаются нормативы воздействия на окружающую среду: НДВ, ПНОЛР, КЭР, Декларация о воздействии на окружающую среду, лицензирование.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение нормативных правовых актов, нормативно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме), решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду: виды воздействия, их разработка и установление. Объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду. Методы определения

нормативов допустимого воздействия на окружающую среду, НДТ. Документы, которыми устанавливаются нормативы воздействия на окружающую среду: НДВ, ПНОЛР, КЭР, Декларация о воздействии на окружающую среду, лицензирование.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Система нормирования в области охраны окружающей среды: цели, основные принципы и виды	ПК-2 ПК-3	Выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
нормирования.		
Тема 2. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду: виды воздействия, их разработка и установление.	ПК-2 ПК-3	Выполнение практической работы, тестирование
Тема 3. Объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду: понятие ОНВОС, категорирование, критерии отнесения объектов к I-IV категории	ПК-2 ПК-3	Выполнение практической работы, тестирование
Тема 4. Методы определения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду, НДТ.	ПК-2 ПК-3	Выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование
Тема 5. Документы, которыми устанавливаются нормативы воздействия на окружающую среду: НДВ, ПНОЛР, КЭР, Декларация о воздействии на окружающую среду, лицензирование.	ПК-2 ПК-3	Выполнение практической работы, тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для тестирования:

1. Назовите закон РФ, предусматривающий систему нормирования в области охраны окружающей среды.

Ответ: Федеральный закон № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды»

2. В чем заключается нормирование в области охраны окружающей среды?

Ответ: в установлении нормативов качества окружающей среды и нормативов допустимого воздействия на окружающую среду.

3. Сколько выделяют видов нормативов допустимого воздействия на окружающую среду?

Ответ: 7

4. Сколько выделяют категорий объектов по уровню воздействия на окружающую среду?

Ответ: 4.

5. Предусмотрено ли законодательством РФ получение лицензии на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух?

Ответ: нет.

6. Относится ли расчет допустимой рекреационной нагрузки к нормированию в области охраны окружающей среды?

Ответ: да.

7. Выберите виды хозяйственной деятельности, по которым устанавливаются нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды?

- а) добыча полезных ископаемых
- б) выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух
- в) лесозаготовка
- г) использование водного объекта для целей водопользования
- д) размещение отходов на специализированных объектах
- е) сбор виноградной улитки.

Ответ: а, в, г, е.

8. На какой вид деятельности необходимо получать лицензию?

- а) пользование недрами
- б) водопользование в части сброса сточных вод
- в) размещение отходов V класса опасности на специализированных объектах
- г) транспортирование отходов IV класса опасности
- д) охотничья деятельность

Ответ: а, г.

9. Как расшифровывает КЭР?

- а) комплексная экологическая реконструкция
- б) комплексное экологическое разрешение
- в) комплексная экологическая работа
- г) квартальный экономический расчет

Ответ: б.

10. Для объектов какой категории обязательно готовится КЭР?

- а) I
- б) I-II
- в) всех категорий
- г) V

Ответ: а.

Типовые задания для семинарских занятий:

1. Нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды:
 - 1.1. Нормирование водопользования;
 - 1.2. Нормирование недропользования;
 - 1.3. Нормирование при использовании животного мира;
 - 1.4. Нормирование лесопользования.
2. Лицензирование в области охраны окружающей среды:
 - 2.1. Лицензирование при обращении с отходами;
 - 2.2. Лицензирование при недропользовании.
3. Наилучшие доступные технологии:
 - 3.1. НДТ в сфере очистки сточных вод;
 - 3.2. НДТ при обращении с отходами;
 - 3.3. НДТ по очистке выбросов;
 - 3.4. НДТ в сельском хозяйстве;
 - 3.5. НДТ при реализации ПЭК.

Типовые задания для практических работ:

Практическая работа № 1 «Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду».

1. Предприятие ООО «ЭЛИС», относящееся к объектам III категории, эксплуатирует котельную на дизельном топливе 1983 года постройки. Последний ремонт котельной производился в 2012 году. По результатам производственного экологического мониторинга за последние два года отмечаются стабильные превышения выбросов загрязняющих веществ по следующим показателям: диоксид азота, диоксид углерода, сажа. Ввиду имеющихся превышений, плата за негативное воздействие на окружающую среду в части выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух осуществляется с применением

25-тикратного увеличивающего коэффициента. Руководство ООО «ЭЛИС» задумалось о реконструкции котельной и даже заказало разработку соответствующей проектно-сметной документации, которая займет не менее 1 года.

2. В соответствии с действующим законодательством составить для руководства ООО «ЭЛИС» поэтапный план с целью уменьшения размера платы за негативное воздействие на окружающую среду на период реконструкции.

Практическая работа № 2 «Категорирование объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду».

1. В соответствии с положениями Постановления Правительства Российской Федерации № 2398 от 31.12.2020 года «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категории» распределить в таблицу по категориям следующие предприятия:

- а) ООО «А-хим», производство аммиака;
- б) ООО «Экоресурс», эксплуатация мусоросортировочного комплекса твердых коммунальных отходов;
- в) МУП «Армавир-Водоканал», объем отводимых сточных вод - 30 тыс. куб. м/сутки;
- г) ООО «Вкусно», производство мясопродуктов;
- д) АО «Петрол-хим», эксплуатация нефтебазы вместимостью 80 тыс. тонн;
- е) ГП «Отход-сервис», эксплуатация полигона ТКО;
- ж) МАОУ СОШ № 55, отопление, водопотребление и водоотведение централизованные;
- з) ООО «СТРОЙ МОНТАЖ», строительство многоквартирных жилых домов;
- и) ООО «Пескотрест», добыча ОПИ;
- л) ГП «Электрогенерация», производство электроэнергии с использованием дизельного топлива, проектная электрическая мощность менее 1 МВт.

2. Определить уровень поднадзорности каждого предприятия: государственный федеральный экологический контроль (надзор) или государственный региональный экологический контроль (надзор).

Наименование предприятия	I категория	II категория	III категория	IV категория	Уровень поднадзорности (Ф/Р)

Практическая работа № 3 «Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной деятельности».

План работы:

1. Определить возможные виды воздействия на окружающую среду хозяйствующего субъекта.

2. Составить алгоритм установления нормативов допустимого воздействия на окружающую среду.
3. Произвести расчет допустимого воздействия на окружающую среду для хозяйствующего субъекта.

1. Определить возможные виды воздействия на окружающую среду хозяйствующего субъекта.

Хозяйствующий субъект осуществляет деятельность в соответствии с ОКВЭД 10.51 (Производство молока (кроме сырого) и молочной продукции). Мощность производства: молоко пастеризованное – 10 тыс. л/год, кефир – 4 тыс. л/год, топленое молоко - тыс. л/год, йогурт - тыс. л/год, сыры мягких сортов – 2 тыс. кг/год, масло сливочное – 3,5 тыс. кг/год.

Предприятие имеет одну производственную площадку и состоит из: приемного отделения, цеха производства молока, цеха производства кисломолочной продукции, цеха по производству сыров, цеха вызревания сыров, склада готовой продукции, административно-бытового корпуса, локальных очистных сооружений промышленных и хозяйственно-бытовых стоков (мощность 15 куб.м./сутки), разгрузо-погрузочной площадки, газовой котельной. Водоснабжение и водоотведение предприятия осуществляется с помощью централизованных систем. Предприятие оборудовано системой производственной, хозяйственно-бытовой и ливневой канализации. Сброс ливневых сточных вод осуществляется в канал, относящийся к водным объектам рыбохозяйственного значения второй категории.

2. Произвести расчет нормативов образования отходов «Смет с территории» по удельным показателям образования отходов.

Согласно «Временным методическим рекомендациям по расчету нормативов образования отходов производства и потребления. – СПб., 1998 г.», количество отхода определяется по формуле:

$$M = S \times m \times 10^{-3},$$

где

M [т/год(куб.м/год)] – количество образующегося отхода;

S [кв.м] - площадь твердых покрытий, подлежащая уборке;

m [кг/кв.м, (л/кв.м)] – удельная норма образования смета с 1 кв.м твердых покрытий за год.

Таблица 2 – Расчет норматива образования отход «Смет с территории»

Место образования отхода	Площадь убираемых твердых покрытий, кв.м	Удельная норма образования отходов за год		Количество отхода	
		л/кв.м	кг/кв.м	куб.м/год	т/год
Погрузо-разгрузочная площадка	286,3	8	5		
Стоянка	152	8	5		
Транспортный коридор	164,8	8	5		
Ремонтный участок	48	8	5		
ИТОГО					

3. Произвести расчет нормативов образования отходов «Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» по удельным показателям образования отходов.

Количество сотрудников ООО «ЭЛИС»:

- административный персонал - 35 человек;
- производственный персонал – 87 человек.

Удельный показатель образования отходов для учреждения, предприятия – 40-70 кг (0,2-0,3 куб.м) на сотрудника (работника) в год.

4. Произвести расчет нормативов образования отходов «Молочная продукция некондиционная» методом материально-сырьевого баланса

В технологических картах, технологических регламентах и других внутренних документах (зависит от видов отходов) указаны расход сырья и материалов, данные о количестве образующихся отходов и т.д. Это основной способ рассчитать нормативы образования отходов для производственных предприятий методом материально-сырьевого баланса.

В технологической карте по производству творога указано, что для производства одного килограмма творога используется 4,18 кг молока, плотность молока – 1027 кг/куб.м.

5. Произвести расчет нормативов образования отходов «Обтирочный материал, загрязненный при производстве молочной продукции» по фактическим объемам образования отходов.

Самый распространенный способ расчета нормативов - по фактическому объему образования отходов. В этом случае нормативы считаются на основании статистической информации минимум за трехлетний период. Собираются данные об образовании отходов, и сумма делится на три. Фактические данные могут корректироваться после осуществления ряда мероприятий по снижению материалоемкости производимой продукции. Эколог может произвести расчет за более длительный, чем три года период, для более высокой точности.

Расчет отходов производится по формуле:

$$ГН_0 = N_0 \times Q, \text{ т}$$

где:

ГН₀[т] - годовой норматив образования отходов;

Н₀[т/т] - норматив образования отходов;

Q – среднегодовой расход сырья или количества выпускаемой продукции, т;

Норматив образования отходов определяется по следующей формуле:

$$Н_0 = \Sigma N_{0i} / T, \text{ т/т}$$

где:

Н_{0i} – удельное количество образованного в i-том году отхода;

T – количество лет в рассматриваемом периоде.

Таблица 3 – Фактическое образование отходов за рассматриваемый период

Вид отхода		Удельное количество образования отхода по годам, т/т		
наименование	код по ФККО	2020	2021	2022
Обтирочный материал, загрязненный при производстве молочной продукции	30115991604	0,029	0,021	0,025
Обтирочный материал чистый	-	0,023	0,025	0,03

6. Разработать рекомендации по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Практическая работа № 4 «Документы, устанавливающие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду».

1. Составить алгоритм установления нормативов допустимого воздействия на окружающую среду по видам воздействия для следующего предприятия.

Хозяйствующий субъект осуществляет деятельность в соответствии с ОКВЭД 10.51 (Производство молока (кроме сырого) и молочной продукции). Мощность производства: молоко пастеризованное – 10 тыс. л/год, кефир – 4 тыс. л/год, топленое молоко - тыс. л/год, йогурт - тыс. л/год, сыры мягких сортов – 2 тыс. кг/год, масло сливочное – 3,5 тыс. кг/год.

Предприятие имеет одну производственную площадку и состоит из: приемного отделения, цеха производства молока, цеха производства кисломолочной продукции, цеха по производству сыров, цеха вызревания сыров, склада готовой продукции, административно-бытового корпуса, локальных очистных сооружений промышленных и хозяйственно-бытовых стоков (мощность 15 куб.м./сутки), разгрузо-погрузочной площадки, газовой котельной. Водоснабжение и водоотведение предприятия осуществляется с помощью централизованных систем. Предприятие оборудовано системой производственной, хозяйственно-бытовой и ливневой канализации. Сброс ливневых сточных вод осуществляется в канал, относящийся к водным объектам рыбохозяйственного значения второй категории.

Таблица 1 – Виды воздействия на окружающую среду и документы, их устанавливающие

Вид воздействия	Устанавливающий документ	Согласовывающий орган(ы)	Сроки разработк и	Сроки согласования
Образование отходов				
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух				
Водопользование				

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

- 1. Нормативы воздействия на окружающую среду: виды и каким нормативным правовым актом определены.*
- 2. Методы расчета нормативов образования отходов*
- 3. Методы определения нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух*
- 4. Относятся ли лимиты (квоты) добычи охотничьих ресурсов к нормативам воздействия на окружающую среду?*
- 5. Какой(ие) нормативный(ые) правовой(ые) акт(ы) регламентирует нормирование воздействия на окружающую среду при добыче ОПИ?*
- 6. В каких случаях и на основании чего устанавливаются временно разрешенные выбросы, временно разрешенные сбросы?*

7. Сколько категорий объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, предусмотрено законодательством РФ?
8. Постановление № 2398 от 31.12.2020 года устанавливает.....
9. Как расшифровывается КЭР, ДВОС, ПНОЛР, НДВ?
10. Сколько справочников НДТ разработано и утверждено на конец 2023 года?

1. Выполнение практической работы.

Практическая работа №1 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание разработать план достижения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду с целью снижения платы за негативное воздействие на окружающую среду и обеспечения соответствия деятельности хозяйствующего субъекта требованиям природоохранного законодательства. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

Практическая работа №2 выполняется студентами индивидуально. Студенты получают задание изучить критерии отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категории, и распределить имеющиеся предприятия, осуществляющие различную хозяйственную деятельность, по категориям объектов. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

Практическая работа №3 выполняется студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание по определенному хозяйствующему субъекту. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

Практическая работа №4 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание составить перечень документов, устанавливающих нормативы допустимого воздействия на окружающую среду для промышленного предприятия, а также определить органы, их согласовывающие. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии и оценивается преподавателем.

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

3. 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.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает <i>нижестоящий</i> уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и	отлично	зачтено	86-100

		прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	Включает <i>нижестоящий уровень</i> . Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Ставров О.А. Промышленная экология. Часть 2: комплект лекций по курсу «Промышленная экология» для студентов по направлению подготовки 280700 «Техносферная безопасность» профиль подготовки «Инженерная защита среды» / О.А. Ставров; – Москва: МАДИ, 2013. – 105 с.

Дополнительная литература

1. Промышленная экология: учебное пособие / Н.В. Широкова, Я.П. Сердюкова; Донской ГАУ. – Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – 193 с.
2. Храмов Л.Н., Основы промышленной экологии: учебное пособие / Л.Н. Храмов, Р.А. Степень, С.В. Соболев; – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. – 240 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента

- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы медико-экологической безопасности»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Ушакова Л.О., старший преподаватель Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреаев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы медико-экологической безопасности».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Основы медико-экологической безопасности»

Цель дисциплины: сформировать представление о комплексе взаимосвязей в системе «человек - окружающая среда», овладеть методами медико-экологического анализа.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу результатов исследований	ПК-1.1 Знает и применяет на практике методы и средства планирования и организации исследований в области экологии и природопользования ПК-1.2 Знает и применяет на практике методы анализа научных данных ПК-1.3 Оформляет результаты научно-исследовательских работ в области экологии и природопользования	Знать: роль глобальных экологических процессов во взаимодействии человека с окружающей средой; Уметь: проводить статистический и картографический анализ взаимосвязей состояния здоровья населения с экологическими, социально-экономическими и природными факторами окружающей среды; Владеть: системными и комплексными методами медико-экологического анализа; Иметь представление: о проблемах, задачах, методах научного исследования; последовательности решения научных проблем, задач и использования их в практической деятельности и научных исследованиях

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы медико-экологической безопасности» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Медико-экологические аспекты безопасности природопользования	Степень комфортности климата. Качество прибрежных вод. Ресурсы рекреации. Существование природных очагов болезней. Медико-экологические аспекты антропогенного воздействия. Загрязнение атмосферного воздуха. Сброс загрязненных стоков в прибрежные водотоки и акваторию. Твердые бытовые отходы, их трансформация. Трансграничный перенос токсикантов. Аварийные ситуации. Прогнозирование медико-экологических последствий антропогенного воздействия. Прогноз изменения медико-экологической ситуации при рекреационном воздействии. Прогноз изменения состояния здоровья населения, обусловленного влиянием загрязнения окружающей среды.
2	Методология медико-экологических исследований в системе «Здоровье населения – окружающая среда»	Методология оценки факторов здоровья населения. Алгоритм оценки риска. Использование статистических методов при оценке ущерба здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды. Методы эпидемиологического анализа. Моделирование в медико-экологических исследованиях. Картографирование как способ качественной и количественной оценки факторов и компонентов окружающей среды, опасных для человека. Использование геоинформационных технологий при анализе экологической безопасности прибрежных территорий. Управление природопользованием в целях медико-экологической безопасности населения. Конфликты. Выявление конфликтных территорий. Экологическое обоснование системы управления качеством окружающей среды и состоянием здоровья. Санитарно-гигиенический мониторинг

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Медико-экологические аспекты безопасности природопользования
Тема 2. Методология медико-экологических исследований в системе «Здоровье населения – окружающая среда»

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Воздействие на природные системы и глобальные экологические проблемы
Тема 2. Глобальная система экологической безопасности природопользования
Тема 3. Российская система обеспечения экологической безопасности природопользования
Тема 4. Обеспечение экологической безопасности на региональном уровне

Вопросы для обсуждения: Борьба с уничтожением лесом и опустыниванием Земли. Сохранение биологического разнообразия. Проблема питьевой воды возможные пути ее решения. Просвещение, подготовка кадров и информирование населения. Экологизация общества. Воздействие отраслей народного хозяйства на экосистемы.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Воздействие на природные системы и глобальные экологические проблемы. Глобальная система экологической безопасности природопользования. Российская система обеспечения экологической безопасности природопользования. Обеспечение экологической безопасности на региональном уровне
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме), выполнение заданий, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Борьба с уничтожением лесом и опустыниванием Земли. Сохранение биологического разнообразия. Проблема питьевой воды. Просвещение, подготовка кадров и информирование населения. Экологизация общества. Воздействие отраслей народного хозяйства на экосистемы. Особо охраняемые природные территории.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Воздействие на природные системы и глобальные экологические проблемы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Выступление на семинаре и подготовка презентации, выполнение практической работы
2. Глобальная система экологической безопасности природопользования	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Выступление на семинаре и подготовка презентации, выполнение практической работы
3. Российская система обеспечения экологической безопасности природопользования	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Выступление на семинаре и подготовка презентации, выполнение практической работы
4. Обеспечение экологической безопасности на региональном уровне	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Выступление на семинаре и подготовка презентации, выполнение практической работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для семинарских занятий:

1. Борьба с уничтожением лесом и опустыниванием Земли:
 - 1.1. Опустынивание как одна из глобальных экологических проблем
 - 1.2. Причины опустынивания земель
 - 1.3. Стратегические меры по борьбе с опустыниванием
2. Сохранение биологического разнообразия:
 - 2.1. Причины, вызывающие снижение биоразнообразия
 - 2.2. Последствия ухудшения генофонда планеты
 - 2.3. Обновление и поддержание генетического фонда
 - 2.4. Социально-экономические выгоды биологического разнообразия
3. Проблема питьевой воды и возможные пути ее решения
4. Просвещение, подготовка кадров и информирование населения:

- 4.1. Совершенствование просвещения в целях устойчивого развития
- 4.2. Участие общественности в принятии решений с целью обеспечения экологической безопасности
5. Экологизация общества:
 - 5.1. Экологический кризис, его масштабы и темпы
 - 5.2. Экологическая деморализация общества и безграмотность населения
 - 5.3. Изменение общественного сознания с целью обеспечения экологической безопасности
6. Воздействие отраслей народного хозяйства на экосистемы:
 - 6.1. Сфера переработки и обезвреживания отходов
 - 6.2. Жилищно-коммунальное хозяйство
 - 6.3. Основные направления воздействия сельского хозяйства
 - 6.4. Воздействие транспортного комплекса

Типовые задания для практических работ:

Практическая работа №1 «Разработка отраслевых целей в рамках процедур обеспечения экологической безопасности при ревитализации свалок»

1. Представить динамику образования отходов производства и потребления на территории Калининградской области за последние 5 лет.
2. Оценить объемы отходов с учетом класса опасности
3. Выявить специфику вида отходов и рациональные, способы их утилизации и переработки.
4. Возможности организации раздельного сбора отходов
5. Разработка наиболее рационального способа рекультивации полигонов ТКО в разных природных условиях
6. Ознакомиться с документами и программами по обращению с отходами

Практическая работа №2 «ООПТ как элемент обеспечения экологической безопасности».

1. Современная законодательная база и ее развитие
2. Система ООПТ в мире и России
3. Методы оценки устойчивости растительного покрова к видам загрязнения
4. Виды конфликтных ситуаций в ООПТ (природные явления, пожары, рекреация, несанкционированная застройка) и
5. обеспечение экологической безопасности в национальных парках (зонирование, регуляция рекреационного и хозяйственного использования)
6. Пути сохранения и приумножения биоразнообразия

Практическая работа №3 «Обеспечение экологической безопасности в аграрном природопользовании»

1. Ограничение употребления ядохимикатов, пестицидов
2. Реконструкция складов минеральных удобрений
3. Оптимизация через осушение и известкование почв

Практическая работа №4 «Обеспечение экологической безопасности в лесопользовании»

1. Лесовосстановление
2. Защита растений от вредителей
3. Подбор культур в соответствии с природными условиями
4. Проблемы пожароопасности в лесных массивах

Практическая работа №5 «Обеспечение экологической безопасности биологических ресурсов водных объектов»

1. Районы интенсивного вылова рыбы. Нерестилища
2. Факторы опасности для биоресурсов водных экосистем и возможности пути их решения

Практическая работа №6 «Экологическая безопасность и здоровье человека»

1. Оценить динамику заболеваемости населения за последние 5 лет
2. Сделать выводы и предложить рекомендации по улучшению качества здоровья

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выполнение практической работы.

Практическая работа №1 выполняется магистром индивидуально. Магистры получают задание разработать отраслевые цели в рамках процедур обеспечения экологической безопасности при ревитализации свалок. Выполненная практическая работа сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №2 выполняется магистром индивидуально. Магистры получают задание рассмотреть ООПТ как элемент обеспечения экологической безопасности. Выполненная практическая работа сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №3 выполняется магистром индивидуально. Магистры получают задание изучить пути обеспечения экологической безопасности в аграрном природопользовании. Выполненная практическая работа сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №4 выполняется магистром индивидуально. Магистры получают задание изучить пути обеспечения экологической безопасности в лесопользовании. Выполненная практическая работа сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №5 выполняется магистром индивидуально. Магистры получают задание оценить степень экологической безопасности в освоении биологических ресурсов водных объектов. Выполненная практическая работа сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №6 выполняется магистром индивидуально. Магистры получают задание оценить качество здоровья населения как составляющей экологической безопасности. Выполненная практическая работа сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется магистрами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола магистры готовят в форме презентации.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенны	Творческая	Включает	отлично	зачтено	86-100

й	деятельность	<i>нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Селедец, В. П. Системы обеспечения экологической безопасности природопользования : учебное пособие / В.П. Селедец. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 311 с. - ISBN 978-5-00091-765-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1857573> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Гарнов, А. П. Общие вопросы эффективного природопользования: Монография. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 214 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/2763. - ISBN 978-5-16-009495-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1938028> – Режим доступа: по подписке.

2. Герасименко, В. П. Экология природопользования : учебное пособие / В.П. Герасименко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 355 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI

10.12737/21344. - ISBN 978-5-16-012098-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1930703> – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы межкультурного коммуникационного взаимодействия»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Суворова Н.А., к. филол. н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы межкультурного коммуникационного взаимодействия».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Основы межкультурного коммуникационного взаимодействия».

Цель дисциплины: подготовка студентов к осуществлению межкультурного диалога в общей и деловой сферах общения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.8 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК-1.13 Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию	Знать: особенности языковой картины мира носителей русского и изучаемого языков. Уметь: интерпретировать основные параметры коммуникативного поведения представителей изучаемой культуры в соответствии с принципами культурной восприимчивости. Владеть: коммуникативными стратегиями инокультурной языковой личности при построении устных и письменных высказываний на изучаемом языке в общей и профессиональной сферах.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы межкультурного коммуникационного взаимодействия» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные

учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Межкультурная коммуникация как вид коммуникации	Понятие коммуникации. Теория деятельности как методологическая основа теории коммуникации. Коммуникация и ее виды, основные единицы вербальной коммуникации: тексты, коммуникативные акты. Структура коммуникативного акта. Моделирование коммуникативного процесса. Функции коммуникации. Этническая, национальная, территориальная, социальная принадлежность коммуникантов, личностные характеристики: пол, возраст, уровень образования и характер. Понятие культуры. Понятие межкультурной коммуникации. Феномен «культура» под углом зрения различных наук. Теория межкультурной коммуникации. Ее объект, предмет, методы исследования и междисциплинарные связи. Становление теории межкультурной коммуникации в России и Европе. Межкультурная коммуникация и межкультурное общение. Структура и виды межкультурной коммуникации. Уровни, формы и характер межкультурной коммуникации. Понятия функциональной общности и специфики культур. Типология культур. Параметры разграничения культур: отношение к природе, отношение к деятельности, отношение к общению, отношение к характеру аргументации, отношение к личной свободе, отношение к соперничеству, отношение к власти, отношение к природе человека.
2	Картина мира	Концептуальная картина мира. Картина мира. Концепт. Ключевой концепт. Концептуализация. Категоризация. Концептосфера. Когнитивное сознание. Пресуппозиции. Категории времени и пространства как ключевые элементы картин мира. Культура и поведение. Культура и ценности. Обусловленность поведения бессознательными факторами. Феномен «культурных очков». Влияние времени и обстановки общения. Знания, нормы, обряды, обычаи, ритуалы, традиции и ценности как компоненты культуры. Виды ценностей. Языковая картина мира. Язык как элемент культуры. Теории связи языка, сознания, мышления и культуры.

		Теория лингвистической относительности. Признаки языковой картины мира. Соотношение концептуальной и языковой картины мира, научной и языковой картины мира. Типология языковых картин мира. Национальная языковая картина мира.
3	Первичная языковая личность как результат инкультурации	Проблема инкультурации. Языковая личность. Понятия «свой» и «чужой». Понятие «культурная идентичность». Социализация и инкультурация. Стадии и психологические механизмы инкультурации. Проблемы культурной трансмиссии. Первичная языковая личность. Структура первичной языковой личности. Национально-культурная специфика речевого поведения. Понятие номинативной стратегии. Культура и лексика. Культура и грамматика. Культура и текст. Текстовая деятельность. Влияние культурной принадлежности коммуниканта на ход его текстовой деятельности. Национально-культурная специфика дискурсивных стратегий. Понятие дискурса. Дискурсивные стратегии и их типология. Культура и дискретные речевые акты: жалоба, просьба об одолжении, приглашение, извинение. Вербальная коммуникация и ее стили: прямой / не прямой, искусный / точный / сжатый, личностный / ситуационный, инструментальный / аффективный.
4	Проблема понимания в межкультурной коммуникации	Понимание как цель межкультурной коммуникации. Факторы понимания. Общность знаний как ключевая предпосылка адекватного межкультурного понимания. Уровни понимания. Смысл как результат понимания текста. Коммуникативные неудачи и их типология. Конфликт культур. Проблемы атрибуции в межкультурной коммуникации. Понятие атрибуции. Состояния неопределенности и тревожности. Процессы атрибуции. Стереотипы, их сущность, функции и виды. Предрассудки. Обобщения. Атрибуция и язык.
5	Вторичная языковая личность как результат аккультурации	Практика освоения чужой культуры. Понятие и сущность аккультурации (вторичной адаптации и социализации). Основные формы и результаты аккультурации. Вторичная языковая личность. Проблемы формирования вторичной языковой личности. Культурная дистанция. Культурный шок. Модель освоения чужой культуры по М. Беннету. Проблема этноцентризма. Диалог культур и проблемы продуктивности межкультурной коммуникации. Понятие диалога культур. Психологические аспекты восприятия, способствующие эмпатии: толерантность, принятие, адаптация, интеграция. Структура межкультурной компетентности.
6	Ситуативная модель коммуникативного поведения	Установление коммуникативного контакта: обращение, приветствие, знакомство. Поддержание коммуникативного контакта. Прекращение коммуникативного контакта. Модификация поведения собеседника. Ведение споров. Compliments и ответы на

		комплименты. Приглашение и планирование в деловой и неофициальной сфере. Ответ на приглашение. Общение с гостями и в гостях. Общение в кафе и ресторанах. Общение в других общественных местах. Общение при уходе за гостями. Общение в праздники. Общение в школе и вузе. Общение с коллегами. Общение с шефом. Деловое общение на переговорах. Письменное деловое общение. Общение с потенциальным работодателем. Телефонное общение. Алкоголь и общение. Курение и общение. Юмор и общение.
7	Параметрическая модель коммуникативного поведения	Контактность. Вежливость. Преобладающая тематика общения. Коммуникативный пессимизм. Ориентация на собеседника. Продолжительность общения. Коммуникативные реакции. Риторическое поведение. Коммуникативный контроль. Невербальное коммуникативное поведение: улыбка, проксемика, окулистика, кинесика. Формальность. Самопрезентация. Регулятивность. Конфликтность. Табуированные темы.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

- Тема 1. Межкультурная коммуникация как вид коммуникации
- Тема 2. Картина мира
- Тема 3. Первичная языковая личность как результат инкультурации
- Тема 4. Проблема понимания в межкультурной коммуникации
- Тема 5. Вторичная языковая личность как результат аккультурации
- Тема 6. Ситуативная модель коммуникативного поведения
- Тема 7. Параметрическая модель коммуникативного поведения

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Тема 1. Межкультурная коммуникация как вид коммуникации
- Тема 2. Картина мира
- Тема 3. Первичная языковая личность как результат инкультурации
- Тема 4. Проблема понимания в межкультурной коммуникации
- Тема 5. Вторичная языковая личность как результат аккультурации
- Тема 6. Ситуативная модель коммуникативного поведения
- Тема 7. Параметрическая модель коммуникативного поведения

Требования к самостоятельной работе студентов

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.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Межкультурная коммуникация как вид коммуникации	УК-1.8 УК-1.13	Выступление на практическом занятии, тестирование
Тема 2. Картина мира	УК-1.8 УК-1.13	Выступление на практическом занятии, тестирование
Тема 3. Первичная языковая личность как результат инкультурации	УК-1.8 УК-1.13	Выступление на практическом занятии, тестирование
Тема 4. Проблема понимания в	УК-1.8	Выступление на практическом

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
межкультурной коммуникации	УК-1.13	занятия, тестирование
Тема 5. Вторичная языковая личность как результат аккультурации	УК-1.8 УК-1.13	Выступление на практическом занятии, тестирование
Тема 6. Ситуативная модель коммуникативного поведения	УК-1.8 УК-1.13	Подготовка презентации и листов рефлексивной оценки
Тема 7. Параметрическая модель коммуникативного поведения	УК-1.8 УК-1.13	Подготовка презентации и листов рефлексивной оценки

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для тестирования:

- Какого подхода к культуре не существует?
 - психологический
 - символический
 - интерпретативный
 - аксиологический
- Что представляет собой культура с точки зрения описательного подхода?
 - совокупность идей, принципов и институтов как фактор организации общественной жизни
 - совокупность духовных и материальных ценностей, которые регулируют поведение индивида в обществе и обуславливают его отношение к себе, к другим людям и к природе
 - сумма всего созданного человеческим обществом
 - система социально обусловленных особенностей человеческой психики
- К числу аспектов культуры как антропоморфной среды относится, в том числе, ...
 - интеракциональная
 - интерактивная
 - интерпретативная
 - интеракционистская
- Что такое этники?
 - универсальные признаки культуры
 - национальные признаки культуры
 - редкие признаки культуры
 - специфические признаки культуры
- Самая высокая дистанция власти характерна для ...
 - России
 - Великобритании
 - Германии
 - Турции
- К числу характеристик маскулинных культур относится ...

- а. важность межличностных отношений
- б. стремление к равенству полов
- в. награда за труд по принципам равенства
- г. стремление к личным достижениям

7. В низкоконтекстуальных культурах

- а. все значения должны быть выражены эксплицитно
- б. чрезвычайно важна иерархия в отношениях между коммуникантами
- в. деловые взаимоотношения воспринимаются как личные
- г. используется много намеков и подтекста

8. Непременным признаком картины мира нельзя считать

- а. целостность
- б. субъективность
- в. наивность
- г. непосредственность

9. Д.С. Лихачев назвал концептуальную картину мира

- а. наивной
- б. опосредованной
- в. непосредственной
- г. концептосферой

10. Концепт, не имеющий аналогов в других культурах, но значимый для данной культуры в эмоциональном или интеллектуальном отношении, называется... .

- а. лакунарным
- б. социокультурным
- в. ключевым
- г. прецедентным

11. Какое из положений соответствует теории лингвистической относительности?

- а. язык является простым отражением культуры
- б. реальный мир существует в том виде, в котором он отражен в языке
- в. источником понятий служат предметы и явления окружающей действительности
- г. между языком и миром стоит человек как носитель культуры

12. Что не происходит с концептами при формировании языковой картины мира?

- а. категоризация
- б. вербализация
- в. языковая репрезентация
- г. ословливание

13. Какую функцию выполняет языковая картина мира?

- а. информативную
- б. регулятивную
- в. экспрессивную
- г. социальную

14. На уровне какого типа языковых картин мира строится теория семантических примитивов Анны Вежбицкой?

- а. универсальная
- б. национальная

- в. социальная
- г. индивидуальная

15. Что не является типичным для первой стадии инкультурации?

- а. усвоение культуры посредством целенаправленного воспитания
- б. важная роль игровых форм инкультурации
- в. инкультурация в ходе собственной практической деятельности индивида
- г. усвоение трудовых навыков и ценностного отношения к труду

16. ... является отрицательным механизмом инкультурации.

- а. имитация
- б. идентификация
- в. чувство стыда
- г. трансмиссия

17. Языковая личность называется первичной, если она

- а. находится на ранней стадии инкультурации
- б. владеет только одним естественным языком
- в. еще не прошла основные стадии собственной идентификации
- г. сформировалась в процессе овладения родным языком

18. Что такое семантическая избирательность языковой единицы?

- а. ее частотность
- б. ее мотивированность
- в. объем ее значений
- г. ее сочетаемость

19. При общении русские склонны к

- а. коммуникативному пессимизму
- б. политической корректности
- в. агрессивной самопрезентации
- г. выбору вычурного стиля коммуникации

20. В немецкой культуре, в отличие от русской, приветствия могут служить

- а. демонстрации отсутствия агрессии
- б. установлению контакта с целью начала разговора
- в. демонстрации более высокого социального статуса
- г. гендерным маркером

21. Кинемы – это

- а. единицы движения глаз
- б. единицы движения тела
- в. единицы движения лицевых мышц
- г. отдельные прикосновения

22. К паравербальным средствам общения не относится

- а. визуальный контакт
- б. громкость
- в. темп речи
- г. молчание

23. Контекстуальные знания – это знания

- а. особенностей выбора речевых актов в зависимости от ситуации общения
- б. порядка следования речевых актов
- в. темы общения и степени его формальности
- г. о типичном языковом оформлении коммуникативных намерений

24. Псевдопонимание – это

- а. неполное понимание
- б. непонимание
- в. видимость понимания
- г. ложное понимание

25. В теории кросскультурной коммуникации выделяют ... уровней понимания.

- а. 4
- б. 5
- в. 6
- г. 7

26. Что называют дейктическими отсылками?

- а. отсылки на предметы и явления реальной действительности, обозначенные с помощью слов
- б. слова группы "Я - ЗДЕСЬ - СЕЙЧАС"
- в. расшифровки пресуппозиций
- г. вставные конструкции в речи на иностранном языке

27. Что не характерно для прецедентных феноменов?

- а. эмоциональная значимость для всех представителей данной культуры
- б. положительная оценка со стороны всех представителей данной культуры
- в. известность для всех представителей данной культуры
- г. неоднократное обращение к ним на протяжении ряда поколений представителей данной культуры

28. Технические ошибки в межкультурной коммуникации связаны с

- а. слабым владением системой языковых значений
- б. неверным фонетическим или графическим оформлением речи
- в. невладением правилами речевого этикета
- г. неверным использованием стереотипных речевых формул

29. Обращаясь к русскому преподавателю на «ты», иностранец совершает ... коммуникативную ошибку.

- а. этикетную
- б. энциклопедическую
- в. идеологическую
- г. стереотипную

30. Процесс интерпретации, посредством которого человек приписывает событиям определенные причины или признаки, называется

- а. атрибуцией
- б. аккультурацией
- в. пониманием
- г. категоризацией

31. Стереотипы не выполняют функцию

- а. адаптивную
- б. искажения реальности
- в. ориентирующую
- г. интерпретативную

32. Существуют ли неосознанные стереотипы?

- а. практически все стереотипы осознаются носителями
- б. да
- в. в крайне ограниченном количестве
- г. нет

33. Что такое гетеростереотип?

- а. представление о своей культуре
- б. представление о чужой культуре
- в. временное, неустойчивое стереотипное представление
- г. постоянный универсальный стереотип

34. Что необходимо для корректировки предрассудка?

- а. изменение оценки стереотипизируемого объекта
- б. формирование эмпатии
- в. формирование обобщения
- г. направленный аутотренинг

35. Представления русских об их сложном и богатом внутреннем мире следует рассматривать как ...

- а. концепты
- б. гетеростереотипы
- в. автостереотипы
- г. фундаментальные ошибки атрибуции

36. На каких атрибутивных ошибках основано формирование этнических стереотипов?

- а. ложного согласия
- б. иллюзорных корреляций
- в. фундаментальных ошибках атрибуции
- г. идеологических ошибках

37. Какое из определений не подходит для характеристики аккультурации?

- а. изменение моделей двух культур под влиянием их длительного контакта
- б. процесс и результат взаимного влияния двух разных культур
- в. заимствование норм и ценностей у некоторой культурной группы
- г. усвоение индивидом родного языка и соответствующей культурной модели

38. Известно ... стратегий аккультурации.

- а. 3
- б. 4
- в. 5
- г. 6

39. Как называют отрицание чужой культуры при сохранении идентификации с собственной в том случае, если на этом настаивают представители доминантной культуры?

- а. сегрегация

- б. сепарация
- в. маргинализация
- г. ассимиляция

40. Культурный шок не сопровождается

- а. нарушением самоидентификацией
- б. чувством одиночества
- в. тревогой
- г. выраженной агрессией

41. Критическим этапом культурного шока считается

- а. непонимание
- б. отчуждение
- в. эскалация
- г. эйфория

42. При возвращении на родину после успешного завершения аккультурации человек, как правило, проходит

- а. личную идентификацию
- б. реадаптацию
- в. инкультурацию
- г. вторичную аккультурацию

43. По мнению большинства исследователей, формирование вторичной языковой личности возможно при

- а. раннем переезде в страну изучаемого языка
- б. совершенном владении иностранным языком
- в. владении двумя или более иностранными языками
- г. врожденном билингвизме

44. Какой из перечисленных видов симпатии реально существует?

- а. воспоминаний
- б. фантазий
- в. межкультурная
- г. межэтническая

45. Способность временной идентификации с другой личностью называют

- а. адаптацией
- б. интеграцией
- в. толерантностью
- г. эмпатией

46. Поскольку эмпатия предполагает владение большим объемом структурированной информации, то она включает в себя ... компонент.

- а. аффективный
- б. эмоциональный
- в. прагматический
- г. когнитивный

47. Направленное воображение необходимо для формирования

- а. симпатии
- б. эмпатии

- в. толерантности
- г. межкультурной компетентности

48. При идеальном варианте интеграции формируется

- а. мультикультурный человек
- б. вторичная языковая личность
- в. билингв
- г. личность, способная к контекстуальной оценке фактов

49. В состав межкультурной компетенции не входит

- а. компетенция дискурса
- б. иноязычная коммуникативная компетенция
- в. стратегическая компетенция
- г. социальная компетенция

50. Интерпретации поведения с точки зрения представителей других культур учат ... тренинги.

- а. поведенческие
- б. атрибутивные
- в. общекультурные
- г. когнитивные

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

2. 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.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низший уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение	<i>Включает низший уровень</i>	хорошо	зачтено	71-85

	знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельно сти и инициативы	уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Багана, Ж. Основы теории межкультурной коммуникации : учебное пособие / Ж. Батана, Н. И. Дзенс, Ю. Н. Мельникова. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2017. - 308 с. - ISBN 978-5-9765-2813-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1089708> – Режим доступа: по подписке.
2. Барышников, Н. В. Основы профессиональной межкультурной коммуникации : учебник / Н.В. Барышников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 348 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1391408. - ISBN 978-5-16-021538-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2229648> – Режим доступа: по подписке.
3. Вызов-ответ: межкультурные коммуникации в глобальном мире: монография / А.Я. Большунов, С.А. Большунова, Т.С. Давыдова [и др.] ; под ред. д-ра социол. наук, проф. А.Г. Тюркова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 134 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-016693-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1216119> – Режим доступа: по подписке.
4. Межкультурная коммуникация в глобальном мире: моделирование, эффективность, доверие : монография / под ред. д-ра социол. наук, проф. А.Г. Тюркова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 266 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1895951. - ISBN 978-5-16-017897-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895951>

Дополнительная литература

1. И. Ю. Введение в теорию межкультурной коммуникации: [учеб.] пособие/ И. Ю. Иеронова, О. В. Петешова; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2011. Имеются экземпляры в отделах: всего /all 94: УБ (91), ч.з.№4 (1), ИБО (2).

2. Основы межкультурной коммуникации. Государственные и национально-культурные символы: учебное пособие / под ред. Л. Г. Викуловой и Е. Ф. Серебренниковой. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 277 с. - ISBN 978-5-9765-4270-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1863324> – Режим доступа: по подписке. Иеронова,

3. Селеменова, О. А. Основы межкультурной коммуникации: сборник тестов и заданий для аудиторной и самостоятельной работы / О. А. Селеменова. - 2-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2022. - 105 с. - ISBN 978-5-9765-4888-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1873936> – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Лань - Коллекция издательства "Лань"
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС АЙБУКС
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории),

оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оценка воздействия на окружающую среду»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Романчук Анна Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза»

Цель изучения дисциплины: освоение студентами научно-теоретических основ превентивного экологического контроля воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу результатов исследований</i>	<i>ПК-1.1 Знает и применяет на практике методы и средства планирования и организации исследований в области экологии и природопользования</i> <i>ПК-1.2 Знает и применяет на практике методы анализа научных данных</i> <i>ПК-1.3 Оформляет результаты научно-исследовательских работ в области экологии и природопользования</i>	Владеть: методами обработки, анализа, синтеза экологической информации и представлять их в электронном виде для решения профессиональных задач, навыками применения основ природоохранного законодательства в экологической экспертизе Иметь представление: о роли и месте экологической экспертизы в управлении природопользованием, в процессе проведения в России экономических реформ и становления рыночных отношений
<i>ПК-2 Способен использовать современные методы оценки качества окружающей среды, обработки и интерпретации экологической информации</i>	<i>ПК-2.1 Осуществляет подбор методов оценки качества окружающей среды</i> <i>ПК-2.2 Применяет на практике методы оценки качества окружающей среды</i> <i>ПК-2.3 Интерпретирует экологическую информацию, оценивает качество окружающей среды</i>	Знать: 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 Уметь: анализировать предпроектные и проектные материалы, включающие данные об использовании природных ресурсов и воздействии на окружающую среду, результаты оценки экологического состояния компонентов окружающей природной среды

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
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 государственной 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.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Тема 1. Основные понятия, правовые и методологические основы экологической экспертизы и ОВОС

Тема 2. Объекты государственной экологической экспертизы и экологические требования, учитываемые при проведении экологической экспертизы и ОВОС

Тема 3. Содержание ОВОС: цели, задачи, принципы. Порядок проведения ОВОС. Информирование и участие общественности в процессе оценки воздействия на окружающую среду

Тема 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

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Основные понятия, правовые и методологические основы экологической экспертизы и ОВОС

Тема 2. Объекты государственной экологической экспертизы и экологические требования, учитываемые при проведении экологической экспертизы и ОВОС

Тема 3. Содержание ОВОС: цели, задачи, принципы. Порядок проведения ОВОС. Информирование и участие общественности в процессе оценки воздействия на окружающую среду

Тема 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

Вопросы для обсуждения: История развития экологической оценки. Инженерно-экологические изыскания. ОВОС в трансграничном контексте.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Основные понятия, правовые и методологические основы экологической экспертизы и ОВОС. Объекты государственной экологической экспертизы и экологические требования, учитываемые при проведении

экологической экспертизы и ОВОС. Содержание ОВОС: цели, задачи, принципы. Порядок проведения ОВОС. Информирование и участие общественности в процессе оценки воздействия на окружающую среду. Порядок организации и проведения (процедура) государственной экологической экспертизы. Общественная экологическая экспертиза. Полномочия субъектов экспертного процесса (заказчики), финансирование экологической экспертизы и ответственность за нарушение законодательства

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме), решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Общие положения оценки воздействия на окружающую среду. Территории с ограниченным режимом природопользования. Изучение критериев оценки воздействия на атмосферу и выработка мероприятий по снижению негативного воздействия. Изучение критериев оценки воздействия на гидросферу и выработка мероприятий по снижению негативного воздействия. Изучение критериев оценки воздействия на земельные ресурсы и выработка мероприятий по снижению негативного воздействия. Изучение критериев оценки воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду и выработка мероприятий по снижению негативного воздействия. Изучение критериев оценки воздействия на животный и растительный мир, выработка мероприятий по снижению негативного воздействия. Изучение процессов проведения экологической экспертизы в ходе осуществления процедуры ОВОС.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям 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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Основные понятия, правовые и методологические основы экологической экспертизы и ОВОС	ПК-1 ПК-2	Выступление на семинаре и подготовка презентации, выполнение практической работы, тестирование, решение ситуационных задач
2. Объекты государственной экологической экспертизы и экологические требования, учитываемые при проведении экологической экспертизы и ОВОС	ПК-1 ПК-2	Выполнение практической работы, тестирование, решение ситуационных задач
3. Содержание ОВОС: цели, задачи, принципы. Порядок проведения ОВОС. Информирование и участие общественности в процессе оценки воздействия на окружающую среду	ПК-1 ПК-2	Выступление на семинаре и подготовка презентации, выполнение практической работы, тестирование, решение ситуационных задач
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	ПК-1 ПК-2	Выполнение практической работы, тестирование, решение ситуационных задач

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания 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

Типовые задания для семинарских занятий:

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

Типовые задания для практических работ:

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 водоохранных 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 мероприятию 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 мероприятию по мониторингу негативного воздействия 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.

Типовые задания для решения ситуационных задач:

Задача 1

Индивидуальный предприниматель Усачев обратился в юридическую консультацию с просьбой разъяснить ему положения экологического законодательства. Он сообщил сотруднику консультации, что планирует осуществлять строительство объекта на территории природного парка. Оценка воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду (ОВОС) была проведена. В связи с этим предприниматель Усачев хотел выяснить, требуется ли в данной ситуации проведение государственной экологической экспертизы документации, обосновывающей строительство, и если да – каковы в таком случае различия между ОВОС и экологической экспертизой.

Как бы Вы ответили на поставленные предпринимателем вопросы? Какое место занимает ОВОС в организационно-правовом механизме охраны окружающей среды?

Задача 2

Общественное объединение «Зеленый конгресс» обратилось в суд с иском об оспаривании положительного заключения государственной экологической экспертизы. В обоснование своих требований заявитель указал на следующее обстоятельство. В ходе подготовки к проведению государственной экологической экспертизы строительства горнолыжной трассы на территории национального парка Ассоциацией природных заповедников и национальных парков был проведен опрос мнения граждан относительно возможности строительства объекта, что, по мнению общественной организации, является нарушением порядка проведения государственной экологической экспертизы.

Обоснована ли, по Вашему мнению, позиция общественного объединения? Найдите в нормативных актах, регулирующих проведение государственной экологической экспертизы, нормы, направленные на реализацию принципа учета общественного мнения и участия общественности, оцените их эффективность.

Задача 3

Некоммерческое партнерство «Экологическая вахта» обратилось в суд с иском к компании, занимающейся транспортировкой нефти, об обязании ответчика предоставить материалы технико-экономического обоснования (ТЭО) проекта строительства нефтеперегрузочного терминала на побережье Тихого океана, материалов оценки воздействия объекта на окружающую среду (ОВОС) для проведения общественной экологической экспертизы.

Ответчик иск не признал и в обоснование своих возражений указал, что истец, в соответствии с законом «Об экологической экспертизе» не вправе проводить общественную экологическую экспертизу. Кроме того, пояснил, что по данному объекту проводится государственная экологическая экспертиза, а общественное объединение в случае удовлетворения исковых требований не сможет провести экологическую экспертизу до даты завершения государственной экологической экспертизы. В связи с этим проведение общественной экологической экспертизы будет противоречить законодательству.

Подлежат ли удовлетворению исковые требования некоммерческой экологической организации?

Задача 4

Акционерное общество «Планета» обратилось в арбитражный суд с иском к Российской Федерации в лице Росприроднадзора о возмещении убытков в виде расходов на проведение экологической экспертизы, расходов на восстановление своих нарушенных прав и упущенной выгоды в виде неполученного дохода от предпринимательской деятельности.

В обоснование заявленных требований истец указал, что построенный им объект был введен в эксплуатацию со значительным опозданием по причине утверждения отрицательного заключения государственной экологической экспертизы, которое впоследствии было признано судом недействительным. Истец также полагал, что принятие незаконного заключения государственной экологической экспертизы явилось следствием преобладания в составе экспертной комиссии штатных экспертов, квалификация которых была недостаточной.

Какое решение, по Вашему мнению, должен вынести суд? В каком порядке формируется персональный состав экспертной комиссии государственной экологической экспертизы?

Задача 5

Департаментом городского хозяйства был разработан проект реконструкции одной из городских автомагистралей, который был направлен Департаментом на государственную экологическую экспертизу и по результатам ее проведения получил положительное заключение. В целях реализации проекта между Департаментом (заказчиком) и ООО «Дорстрой» (подрядчиком) был заключен муниципальный контракт на выполнение работ по реконструкции автомагистрали.

При проведении дорожно-строительных работ подрядчик произвел вырубку городских зеленых насаждений на земельном участке, расположенном за пределами границ, которые были определены в проекте, получившем положительное заключение государственной экологической экспертизы.

Допущено ли участниками описанных событий нарушение законодательства об экологической экспертизе, за совершение которого установлена административная ответственность? Как его следует квалифицировать? Какая из сторон контракта должна нести ответственность за его совершение?

Задача 6

Областной комитет по охране окружающей среды и природных ресурсов потребовал прекратить финансирование строительства местной ТЭЦ, так как проект не проходил государственной экологической экспертизы. Заказчик документации возражал против назначения такой экспертизы, ссылаясь на то, что земельный участок под строительство ТЭЦ уже предоставлен и вся необходимая документация утверждена.

Областной комитет обратился в арбитражный суд с просьбой об отмене решения о предоставлении земельного участка без прохождения экологической экспертизы.

Арбитражный суд отказался принять исковое заявление, указав, что областной комитет как подразделение местной администрации не обладает правами юридического лица и, следовательно, не вправе подавать исковое заявление в суд.

Дайте разъяснения по этим вопросам.

Задача 7

По решению городской мэрии на окраине города был выделен земельный участок для строительства нового зоопарка. Население микрорайона заявило категорический протест против такого строительства и добилось проведения научной экспертизы группой научно-исследовательских институтов района. Выводы научной экспертизы относительно допустимости строительства зоопарка на отведенном земельном участке оказались отрицательными.

Несмотря на это, строительство объекта началось. Городское общество охраны природы по просьбе местного населения предъявило в арбитражный суд иск, в котором, опираясь на заключение научной экологической экспертизы, просило отменить решение мэрии о строительстве зоопарка.

Является ли проведенная экспертиза разновидностью экологической экспертизы?

Какую юридическую силу имеет ее заключение?

Задача 8

При подготовке к строительству высокоскоростной магистрали «Москва – Санкт-Петербург» главы администраций ряда районов приняли решение об отводе земельных участков без учета того, что ряд из них расположен в природоохранных и водоохранных зонах. Новгородский областной комитет по охране окружающей среды провел экологическую экспертизу проектной документации по участку дороги, которую предполагается провести по территории Новгородской области.

По результатам экспертизы было дано отрицательное заключение. Новгородская природоохранная прокуратура опротестовала решения глав администраций об отводе земель.

Решите дело.

Задача 9

На территории национального парка «Самарская Лука» по решению Самарского областного Совета была начата разработка полезных ископаемых. Решение Совета было принято без проведения государственной экологической экспертизы.

По инициативе общества охраны природы была проведена общественная экологическая экспертиза, по результатам которой было вынесено отрицательное заключение. Предъявлен иск о возмещении ущерба, причиненного гражданам вследствие утраты возможности пользоваться национальным парком.

Решите дело.

Задача 10

Три городских комбината по производству железобетонных изделий договорились о совместном строительстве на условиях долевого участия цементного завода и элеватора. Под строительство был определен участок, и городским комитетом по охране окружающей среды была назначена государственная экологическая экспертиза проекта.

Однако экспертная комиссия отказалась давать заключение по данному проекту, ссылаясь на то, что документация разработана без учета требований об оценке воздействия на окружающую среду в случае реализации проекта.

Предприятия, выступившие инициаторами строительства, возражали, ссылаясь на то, что оценка воздействия данного объекта на окружающую среду должна содержаться в заключении экспертной комиссии.

Решите дело.

Задача 11

Областной комитет по охране природы отказал в приеме на государственную экологическую экспертизу проекта расширения предприятия по добыче природного газа. Отказ мотивировался тем, что в материалах, обосновывающих проект, отсутствуют результаты общественных слушаний, которые должны быть проведены заказчиком в соответствии с п. 4.1 разд. 4 и разд. «Положение об оценке воздействия на окружающую среду в РФ».

Заказчик обратился в Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов с жалобой на неправомерные действия областного комитета. В ней он указал, что в Положении, на которое ссылается областной комитет, нет требования об обязательности представления материалов общественных слушаний на экспертизу. Кроме того, проводить обсуждение проекта нет смысла, так как планируемое к расширению предприятие действует уже в течение 15 лет и население города достаточно хорошо осведомлено о характере его деятельности.

Ваше мнение по данным вопросам.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выполнение практической работы

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. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

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. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

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. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

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. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

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. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

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. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

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. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

Практическая работа №8 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.

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

3. Решение ситуационных задач. Задачи по теме «Сущность процедуры ОВОС и экологической экспертизы, их нормативно-правовое сопровождение» выполняются совместно. Студенты получают задание оценить ситуации на соответствие требованиям природоохранного законодательства. Правильность решения оценивается преподавателем на занятии.

4. 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.

5. Перечень вопросов к экзамену:

1. Понятие техногенной и экологической опасности. Показатели оценки негативного воздействия предприятия на окружающую среду.
2. Экологический риск, его виды. Методологические подходы к его оценке.
3. Система экологической безопасности. Нормативно-правовые документы в области экологической безопасности.
4. История становления оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) за рубежом и в России
5. Классификация объектов проектирования по степени экологической опасности для природы и человека.
6. Инженерно-экологические, инженерно-геологические и географические изыскания на различных стадиях проектирования.
7. Нормативно-правовые основы ОВОС. Отраслевые особенности.
8. Принципы проведения ОВОС.
9. Этапы проведения ОВОС.
10. Участие общественности в процессе ОВОС. Контроль качества и принятие решений по результатам ОВОС.
11. Участники и исполнители ОВОС
12. Методология ОВОС. Методы прогнозирования и оценки
13. Матричный метод ОВОС.
14. Принципы оценки природных факторов, лимитирующих реализацию предлагаемой хозяйственной или иной деятельности.
15. Нормирование и система оценочных показателей ОВОС.
16. Стандартизация в области охраны окружающей среды

17. Индексы оценки состояния окружающей среды.
18. Основные понятия, термины и концепция государственной экологической экспертизы (ГЭЭ).
19. Виды, формы и принципы экологической экспертизы.
20. Основные законодательные акты РФ в области ЭЭ.
21. Уровни проведения экологической экспертизы. Объекты ГЭЭ на федеральном уровне.
22. Процедура проведения ГЭЭ. Сроки проведения. Общие требования к документации и порядок представления.
23. Порядок формирования и состав экспертной комиссии.
24. Требования к экспертам и руководителю экспертной комиссии ГЭЭ.
25. Заключение ГЭЭ. Содержание заключений ГЭЭ и их значение для реализации проектов.
26. Права и роль общественности в области экологической экспертизы.
27. Процедуры и условия проведения ОЭЭ. Значение заключения ОЭЭ в принятии решений о реализации проектов.
28. Условия проведения общественной экологической экспертизы. Причины отказа в регистрации ОЭЭ. Значение заключений ОЭЭ для принятия решений ГЭЭ.
29. Права и обязанности заказчиков документации, подлежащей экологической экспертизе.
30. Порядок финансирования государственной и общественной экологических экспертиз.
31. Виды нарушений законодательства РФ об экологической экспертизе. Нарушения со стороны заказчика документации, специально уполномоченных органов, экспертной комиссии, гос. органов исполнительной власти и местного самоуправления.
32. Ответственность за нарушения законодательства РФ в области ГЭЭ.
33. Вопросы ведения субъектов РФ в области экологической экспертизы. Объекты ГЭЭ уровня субъектов РФ.
34. Полномочия, права и обязанности федерального специально уполномоченного органа в области экологической экспертизы.
35. Полномочия, права и обязанности территориальных специально уполномоченных органов в области экологической экспертизы.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов,</i>	отлично	зачтено	86-100

		технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	Включает <i>нижестоящий уровень</i> . Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Основы экологической экспертизы : учебник / В. М. Питулько, В. К. Донченко, В. В. Растоскуев, В. В. Иванова. — Москва : ИНФРА-М, 2025. - 566 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/23160. - ISBN 978-5-16-020106-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157999>. – Режим доступа: по подписке.

2. Стрельников, В. В. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / В. В. Стрельников, Н. В. Чернышева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. - 157 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1017995. - ISBN 978-5-16-015390-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1811409>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Волосникова, Г. А. Охрана окружающей среды при проектировании производственных объектов : учебное пособие / Г. А. Волосникова, А. А. Черенцова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 336 с. - ISBN 978-5-9729-0535-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836477> – Режим доступа: по подписке.

2. Ефимова, Т. Н. Экологическая экспертиза : учебное пособие / Т. Н. Ефимова, К. А. Копылов. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2020. - 104 с. - ISBN 978-5-8158-2197-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869366> – Режим доступа: по подписке.

3. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учебное пособие / М. Г. Ясовеев, Н. Л. Стреха, Э. В. Какарека, Н. С. Шевцова; под ред. проф. М. Г. Ясовеева. — Москва : ИНФРА-М, 2023. - 304 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006845-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1926304>. — Режим доступа: по подписке

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Правовое обеспечение экологической безопасности»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Романчук Анна Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Правовое обеспечение экологической безопасности».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Правовое обеспечение экологической безопасности»

Цель изучения дисциплины: изучение норм экологического законодательства, их роли в оптимизации природопользования, обеспечении экологической безопасности, поддержании благоприятной природной среды

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики	ОПК-4.1. Знает нормативно-правовую базу в области экологии и природопользования ОПК-4.2. Анализирует экологические правовые явления, нормы и отношения, являющиеся объектами профессиональной деятельности	Знать: нормы экологического законодательства, их роль в оптимизации природопользования, обеспечении экологической безопасности, поддержании благоприятной природной среды Уметь: анализировать ситуации взаимоотношения человека с окружающей средой с точки зрения их правового регулирования, использовать полученные правовые знания в профессиональной деятельности Владеть: навыками работы с правовыми актами, содержащими нормы экологического права, анализа норм экологического законодательства и экологических правоотношений, навыками реализации норм действующего законодательства

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Правовое обеспечение экологической безопасности» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки магистров.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Эколого-правовые механизмы охраны окружающей среды и рационального природопользования	Организационно-правовой механизм. Правомочия органов общей и специальной компетенции в области охраны окружающей среды. Экологические функции правоохранительных органов. Государственный экологический надзор Экологическое нормирование и стандартизация. Экономико-правовой механизм. Платность природопользование. Экономическое стимулирование. Экологическое страхование Возмещение экологического ущерба. Международно-правовые механизмы охраны окружающей среды и рационального природопользования.
2	Правовые меры охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности	Экологические требования при размещении, проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию и выводе из эксплуатации хозяйственных объектов. Охрана атмосферного воздуха, использование и охрана водных объектов, обращение с отходами, охрана и рациональное использование земель, лесных ресурсов, недр, объектов животного и растительного мира.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Эколого-правовые механизмы охраны окружающей среды и рационального природопользования

Тема 2. Правовые меры охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Эколого-правовые механизмы охраны окружающей среды и рационального природопользования

Тема 2. Правовые меры охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности

Вопросы для обсуждения: Эколого-правовые механизмы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Правовые меры охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Эколого-правовые механизмы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Правовые меры охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским занятиям и деловым играм (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме), решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Источники и объекты экологических правоотношений. Экологическое управление и надзор за состоянием окружающей среды. ОВОС и экологическая экспертиза. Механизм обеспечения исполнения требований экологического законодательства. Экономический механизм охраны окружающей среды. Экологические требования к обращению с отходами.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Эколого-правовые механизмы охраны окружающей среды и рационального природопользования	ОПК-4.1	Выполнение практической работы выступление на семинаре участие в деловой игре
Тема 2. Правовые меры охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности	ОПК-4.2	Выполнение практической работы выступление на семинаре участие в деловой игре Проектное задание

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для решения ситуационных задач:

Задача 1

Законом субъекта Российской Федерации воздушный столб в пределах границ региона и озоновый слой над ним был объявлен собственностью этого субъекта Российской Федерации. Как следствие, за пользование этой частью воздушного бассейна в качестве природного ресурса законом субъекта Российской Федерации была установлена плата, а в целях охраны озонового слоя – полный запрет на производство и использование в пределах региона веществ, нарушающих состояние озонового слоя Земли.

Правомерно ли такое решение региональных властей? В чьей компетенции в Российской Федерации находятся вопросы охраны природы и природопользования?

Задача 2

Прокуратура потребовала от руководства химического завода приведения в соответствие с санитарными нормами и правилами границ санитарно-защитной зоны предприятия, которая на момент проверки составляла всего 11–25 метров по периметру. За пределами санитарно-защитной зоны с западной стороны начиналась территория летнего кафе, земельный участок под которое арендовал предприниматель у этого же химического завода.

Юрисконсульт подготовил ответ прокурору, в котором было указано на возможность ограничения гражданских прав только федеральными законами (статья 1 Гражданского

кодекса Российской Федерации). По мнению юрисконсульта, нормативные технические акты, в частности, санитарные нормы и правила, источниками права вообще не являются.

Есть ли у прокурора основания для применения мер прокурорского реагирования? Что такое техническое регулирование и какое оно имеет значение в сфере охраны окружающей среды?

Задача 3

В постановлении регионального правительства одной из областей Российской Федерации было отменено в части действие Красной книги Российской Федерации в связи с большой распространенностью указанных в последней животных и растений на территории региона. Как следствие, были выданы разрешения на сбор некоторых видов лекарственных растений и любительский лов нескольких ценных видов рыб.

Прокурор области обратился в суд с иском о признании постановления регионального правительства незаконным. В своем отзыве на иск правительство субъекта указало, что экологическое право – это сфера совместного ведения Федерации и ее субъектов, а Красная книга Российской Федерации – это не нормативный документ.

Какое решение должен принять суд по данному делу? Является ли источником экологического права Красная книга РФ или ее субъектов?

Задача 4

В канун новогодних праздников сотрудниками правоохранительных органов были задержаны граждане со срубленными молодыми елями без документов об их покупке. В ходе выяснения обстоятельств приобретения елей один из задержанных пояснил, что срубил деревце возле заброшенного дома в деревне по дороге в город, второй якобы приобрел ель у неизвестного лица на вокзале, когда выходил из электрички, третья вырастила ель у себя возле частного дома и несла ее к дочери на праздник, а четвертый срубил ель в городском дендрарии, где он же ее и посадил восемь лет назад, когда там работал.

Имеются ли в действиях кого-либо из этих граждан признаки посягательства на объекты экологического права и, как следствие, признаки экологического правонарушения?

Задача 5

Гражданин на территории городского зоопарка убил из самодельного ружья лебедя.

Является ли это экологическим правонарушением? Изменится ли решение, если лебедь был убит на территории регионального заказника?

Задача 6

Группа граждан была задержана при попытке хищения крупной партии рыбы, которая была ими выловлена на территории частного карпятника. Часть этой рыбы выращивалась под заказ регионального министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды для ее последующего перемещения в среду естественного обитания для восстановления нарушенной браконьерами популяции.

Является ли это экологическим правонарушением?

Задача 7

Орган местного самоуправления сдал в аренду под организацию базы отдыха часть водоохранной зоны озера Байкал. Данная территория была частично заасфальтирована и застроена. Данное решение местных властей опротестовал прокурор округа.

Правомерно ли решение органов местного самоуправления? Выскажите свои соображения относительно пределов антропогенного воздействия на природные объекты, подлежащие особой охране.

Задача 8

На одном из заводов произошел неконтролируемый выброс отравляющих веществ в опасной для человека концентрации в атмосферу рабочей зоны внутри производственного корпуса. Комиссия по расследованию инцидента квалифицировала произошедшее как нарушение правил охраны труда.

Правы ли комиссия либо же имело место экологическое правонарушение? Изменится ли решение, если часть вредных веществ попала в атмосферу за пределами корпуса через окна, которые стали открывать работники?

Задача 9

В результате выхода из строя давно подлежащих списанию очистных сооружений нефтеперерабатывающего комбината большое количество жителей города обратились в медицинские учреждения с жалобами на ухудшение самочувствия. Прокуратура потребовала от руководства комбината приостановления деятельности до устранения недостатков в системе очистки и направила в суд иски о компенсации морального вреда и возмещении затрат на лечение в интересах нескольких пожилых горожан. Юридическим основанием исков было указано нарушение руководством комбината норм экологического законодательства.

Ответчик исков не признал и пояснил, что здоровье граждан объектом экологического права не является, поэтому прокурором не доказано нарушение руководством комбината каких-либо законодательных запретов.

Относятся ли жизнь и здоровье граждан к объектам экологического права? Предложите свой вариант решения суда.

Задачи по теме «Экологическое управление и надзор за состоянием окружающей среды»

Задача 1

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Краснодарского края передало в пользование нескольким предпринимателям участки береговой полосы Черного моря. При оспаривании его распоряжения в суде министерство указало, что его функцией является управление в области охраны окружающей среды, а у регионального бюджета недостаточно средств для поддержания санитарного состояния пляжей, следовательно, его действия направлены на реализацию его компетенции, целей и задач.

Правы ли представители министерства? Какие органы осуществляют управление в области охраны окружающей среды и какова их компетенция?

Задача 2

Управление лесного хозяйства передало в аренду открытому акционерному обществу участок леса в курортной зоне Чернолучинского сельского поселения Омской области площадью 10 га. Проигравший аукцион на право заключения договора аренды предприниматель Елисеев обратился в суд с заявлением о признании действий лесничества об организации аукциона незаконными, так как данный участок леса не сформирован в конкретных межевых границах, не поставлен на кадастровый учет и при определении его границ с учетом площади лесного участка происходит наложение данного участка на его собственный.

Кроме того, Елисеев указал, что участок леса, взятый в аренду Обществом, сдан в аренду без указания на его целевое использование, в связи с чем сейчас там идет активная вырубка леса и застройка участка, а проход по нему для того, чтобы попасть на пляж возле реки Иртыш, для граждан невозможен.

Законна ли аренда леса? Какие цели преследует государственный кадастровый учет природных объектов? В каких экологически значимых целях используются сведения государственных кадастров природных объектов?

Задача 3

Руководство СМУ «Жилстрой» города Дубинска, чтобы избежать убытков из-за простоя цистерн с эмульсолом, дало указание рабочим сливать эмульсол в овраг, по дну которого течет ручей, впадающий в пруд, который, сообщается с рекой Волгой. В результате загрязнения реки Волги ущерб по оценке экспертов составил 22 млн. руб.

Выявив эти факты, администрация города Дубинска решила направить обращение в соответствующие государственные органы, осуществляющие надзор за водопользованием и размещением отходов производства.

Куда следует обратиться администрации города? Какие органы государственной власти осуществляют надзор в области охраны окружающей среды и какова их компетенция?

Задача 4

Пока администрация города Дубинска решала, куда ей следует обратиться (см. задачу 3), соответствующий надзорный орган пришел с проверкой в СМУ «Жилстрой» по собственной инициативе. Руководство СМУ воспрепятствовало проведению проверки, сообщив инспектору, что 1) руководитель организации в длительной командировке без указания даты ее окончания и его нет в России; 2) год назад в организации уже проводилась плановая проверка соблюдения требований экологического законодательства и срок новой проверки еще не наступил; 3) инспектор не имеет всех требуемых документов и разрешений на проведение проверки; 4) его служебное удостоверение просрочено; 5) работники, которые сливали эмульсол в овраг, уволены, проверять уже нечего и привлекать к ответственности некого.

Есть ли основания для проведения мероприятий по надзору в области соблюдения норм действующего экологического законодательства? Каков порядок проведения надзорных проверок и требования к их организации? Какими полномочиями наделены инспектора надзорных органов?

Задача 5

Открытое акционерное общество «Гидроатом» было привлечено к ответственности за нарушения в технологии производства атомной энергии по итогам надзорной проверки, проведенной государственным инспектором Герасимовым на основании распоряжения регионального органа по технологическому и экологическому надзору.

Законны ли действия инспектора? Как разграничиваются полномочия по надзору в области охраны окружающей среды между органами власти Российской Федерации и ее субъектов?

Задача 6

Индивидуальный предприниматель Марин обратился в Арбитражный суд Ленинградской области с заявлением о признании недействительным предписания, датированного 20 января 2021 года, которое было вынесено старшим государственным инспектором Ленинградской области по охране природы Савченко. Указанным предписанием Савченко обязал Марина как владельца рынка представить сведения о количестве твердых бытовых отходов, принятых на территории городского рынка Ивангорода и вывезенных на городскую свалку, информацию об арендаторах городского рынка Ивангорода, а также копии платежных документов о внесении платы за загрязнение окружающей среды.

По мнению заявителя, оспариваемое предписание создает ему препятствия для осуществления законной предпринимательской деятельности. Также не учтен тот факт, что в сентябре 2020 г. деятельность Марина уже подвергалась внеплановой проверке по тому же вопросу, в ходе которой Марин представлял инспекции заключенные им договоры на вывоз бытового мусора и на отпуск воды и прием сточных вод, а также счета-фактуры на вывоз бытового мусора.

Кто прав – предприниматель Марин или инспектор Савченко? Решите дело.

Задача 7

Обществу с ограниченной ответственностью «Селена» было выдано предписание, в котором Общество было обязано в срок до 03.02.2021 г. представить в надзорный орган Положение о производственном экологическом контроле, а также сведения о лицах, ответственных за проведение производственного экологического контроля в обществе, и принять меры по проведению инвентаризации всех видов отходов и обеспечить организацию полного учета образующихся на предприятии отходов производства и потребления в соответствии с требованиями Федерального закона «Об отходах производства и потребления».

Общество обжаловало предписание, указав, что выполнять работу за органы государственного надзора оно не считает возможным; оно платит налоги и никакой самоконтроль их деятельности законодательством не предусмотрен. Учет отходов они не производят, этим занимается организация, которая по договору вывозит и утилизирует эти отходы.

Решите спор.

Задача 8

В феврале 2021 г. Управление Росприроднадзора по Свердловской области вынесло постановление № 02-357 о приостановке производственной деятельности акционерного общества, осуществляемой с нарушением законодательства в области природопользования.

Согласно постановлению обществу было предписано приостановить промышленный розлив минеральной воды с 1 марта 2021 года. Акционерное общество обратилось в суд, указав, что постановление вынесено с нарушением действующего законодательства, неуполномоченным органом и неуполномоченным лицом. Также было указано на то, что минеральная вода поставляется преимущественно в городскую здравницу, в которой проходят реабилитацию инвалиды, ветераны и местная хоккейная команда, что исключает возможность требовать приостановления деятельности общества.

Прав ли заявитель? Решите дело.

Задача 9

В одном из районов Крайнего Севера было обнаружено крупное нефтяное пятно на поверхности водоема. Проверка, инициированная природоохранной прокуратурой, показала, что пятно образовалось в результате течи одной из цистерн склада горючесмазочных материалов.

При этом все цистерны были установлены согласно проекту, и проведенная за два месяца до инцидента плановая проверка никаких нарушений экологических требований не выявила. Владелец склада был привлечен к административной ответственности.

Оспаривая наказание в суде, владелец склада указал, что 1) прокуратура не имеет права проводить проверки, отнесенные к компетенции иных органов государственного контроля; 2) одна из задач государственного экологического контроля – предупреждение подобного рода нарушений, которая при проведении плановой проверки выполнена не была. Также он потребовал от прокурора привлечь к ответственности инспектора, который проводил плановую проверку.

Решите дело. Какова роль прокуратуры в системе отношений государственного экологического контроля и надзора? Чем различаются контроль и надзор в сфере охраны окружающей среды?

Задачи по теме «ОВОС и экологическая экспертиза»

Задача 1

Территориальным органом Росприроднадзора проводилась проверка соблюдения предприятиями и организациями города законодательства об охране окружающей среды. В ходе проверки одного из офисных центров было выявлено, что государственная экологическая экспертиза проектной документации на строительство здания не проводилась. Природоохранный орган вынес решение о приостановлении деятельности организации по эксплуатации здания до проведения государственной экологической экспертизы. Считая указанное решение незаконным, организация обратилась с жалобой в суд.

Каково назначение экологической экспертизы в механизме охраны окружающей природной среды? Правомерны ли действия территориального органа Росприроднадзора? Решите дело.

Задача 2

Индивидуальный предприниматель Усачев обратился в юридическую консультацию с просьбой разъяснить ему положения экологического законодательства. Он сообщил сотруднику консультации, что планирует осуществлять строительство объекта на

территории природного парка. Оценка воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду (ОВОС) была проведена. В связи с этим предприниматель Усачев хотел выяснить, требуется ли в данной ситуации проведение государственной экологической экспертизы документации, обосновывающей строительство, и если да – каковы в таком случае различия между ОВОС и экологической экспертизой.

Как бы Вы ответили на поставленные предпринимателем вопросы? Какое место занимает ОВОС в организационно-правовом механизме охраны окружающей среды?

Задача 3

Общественное объединение «Зеленый конгресс» обратилось в суд с иском об оспаривании положительного заключения государственной экологической экспертизы. В обоснование своих требований заявитель указал на следующее обстоятельство. В ходе подготовки к проведению государственной экологической экспертизы строительства горнолыжной трассы на территории национального парка Ассоциацией природных заповедников и национальных парков был проведен опрос мнения граждан относительно возможности строительства объекта, что, по мнению общественной организации, является нарушением порядка проведения государственной экологической экспертизы.

Обоснована ли, по Вашему мнению, позиция общественного объединения? Найдите в нормативных актах, регулирующих проведение государственной экологической экспертизы, нормы, направленные на реализацию принципа учета общественного мнения и участия общественности, оцените их эффективность.

Задача 4

Правительством N-ской области было принято постановление, которым были внесены изменения в паспорт особо охраняемой территории (памятника природы) «Гусиный остров». В частности, в текст Паспорта включена площадь охранной зоны памятника природы, закреплён перечень запрещаемых, разрешаемых и рекомендуемых на ее территории мероприятий, изменён перечень землепользователей.

Природоохранный прокурор обратился в суд с заявлением о признании недействующим указанного постановления, сославшись на то, что необходимая в этом случае государственная экологическая экспертиза нормативно-правового акта не была проведена.

Есть ли в данной ситуации основания для проведения государственной экологической экспертизы? Если да, к какой группе объектов, по Вашему мнению, может быть отнесен указанный нормативный правовой акт?

Задача 5

Некоммерческое партнерство «Экологическая вахта» обратилось в суд с иском к компании, занимающейся транспортировкой нефти, об обязанности ответчика предоставить материалы технико-экономического обоснования (ТЭО) проекта строительства нефтеперегрузочного терминала на побережье Тихого океана, материалов оценки воздействия объекта на окружающую среду (ОВОС) для проведения общественной экологической экспертизы.

Ответчик иск не признал и в обоснование своих возражений указал, что истец, в соответствии с законом «Об экологической экспертизе» не вправе проводить общественную экологическую экспертизу. Кроме того, пояснил, что по данному объекту

проводится государственная экологическая экспертиза, а общественное объединение в случае удовлетворения исковых требований не сможет провести экологическую экспертизу до даты завершения государственной экологической экспертизы. В связи с этим проведение общественной экологической экспертизы будет противоречить законодательству.

Подлежат ли удовлетворению иски требования некоммерческой экологической организации?

Задача 6

Общественная природоохранная организация «Экологический патруль» обратилась в суд с заявлением о признании недействительным приказа территориального органа Росприроднадзора, которым утверждено положительное заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы.

Представитель общественной организации в судебном заседании пояснил, что положительное заключение подготовлено экспертной комиссией с нарушением правовых норм, поскольку имела место повторная экологическая экспертиза, при проведении которой пять из одиннадцати экспертов были заменены, что привело к смягчению позиции комиссии в целом.

Представитель одного из ответчиков (Заказчика строительства завода) возражал против удовлетворения заявленных требований, пояснив, что проводившаяся экологическая экспертиза не может считаться повторной, так как по результатам первоначального рассмотрения представленных материалов экспертной комиссией проект был признан подлежащим доработке.

В каких случаях может проводиться повторная государственная экологическая экспертиза? Предусматривают ли нормативные правовые акты специальные правовые нормы, регламентирующие процедуру ее проведения? Какое решение, по Вашему мнению, должен вынести суд?

Задача 7

Акционерное общество «Планета» обратилось в арбитражный суд с иском к Российской Федерации в лице Росприроднадзора о возмещении убытков в виде расходов на проведение экологической экспертизы, расходов на восстановление своих нарушенных прав и упущенной выгоды в виде неполученного дохода от предпринимательской деятельности.

В обоснование заявленных требований истец указал, что построенный им объект был введен в эксплуатацию со значительным опозданием по причине утверждения отрицательного заключения государственной экологической экспертизы, которое впоследствии было признано судом недействительным. Истец также полагал, что принятие незаконного заключения государственной экологической экспертизы явилось следствием преобладания в составе экспертной комиссии штатных экспертов, квалификация которых была недостаточной.

Какое решение, по Вашему мнению, должен вынести суд? В каком порядке формируется персональный состав экспертной комиссии государственной экологической экспертизы?

Задача 8

Департаментом городского хозяйства был разработан проект реконструкции одной из городских автомагистралей, который был направлен Департаментом на государственную экологическую экспертизу и по результатам ее проведения получил положительное заключение. В целях реализации проекта между Департаментом (заказчиком) и ООО «Дорстрой» (подрядчиком) был заключен муниципальный контракт на выполнение работ по реконструкции автомагистрали.

При проведении дорожно-строительных работ подрядчик произвел вырубку городских зеленых насаждений на земельном участке, расположенном за пределами границ, которые были определены в проекте, получившем положительное заключение государственной экологической экспертизы.

Допущено ли участниками описанных событий нарушение законодательства об экологической экспертизе, за совершение которого установлена административная ответственность? Как его следует квалифицировать? Какая из сторон контракта должна нести ответственность за его совершение?

Задача 9

По результатам проведенной проверки территориальным управлением Росприроднадзора было принято постановление от 11 октября 2021 г. о привлечении ООО «Новые технологии», осуществлявшего деятельность по заготовке тростника, к административной ответственности за совершение правонарушения, предусмотренного частью 2 статьи 8.4 КоАП РФ. По мнению природоохранного органа, вменяемое Обществу нарушение состояло в невыполнении Обществом рекомендаций, содержащихся в полученном ранее положительном заключении государственной экологической экспертизы документации, обосновывающей хозяйственную деятельность Общества.

Общество обратилось в арбитражный суд с заявлением о признании незаконным и отмене постановления о привлечении к административной ответственности, указав на то, что с 1 января 2015 года документация, обосновывающая осуществляемую Обществом деятельность, более не относится к объектам экологической экспертизы, а значит, рекомендации, содержащиеся в положительном заключении государственной экологической экспертизы, не имеют теперь для него обязательной силы.

Согласны ли Вы с позицией Общества? Как, по Вашему мнению, следует разрешить возникший спор?

Задача 10

В октябре 2021 г. территориальным органом Росприроднадзора была проведена проверка исполнения организациями, осуществляющими хозяйственную деятельность в акватории одного из черноморских портов, законодательства в области охраны окружающей среды, по результатам которой было выявлено, что ООО «Армада» осуществляет с использованием принадлежащих ему судов-бункеровщиков деятельность по бункеровке дизельным топливом и мазутом судов, заходящих в порт, в отсутствие положительного заключения государственной экологической экспертизы. Установив данный факт, орган Росприроднадзора выдал в адрес общества предписание, которым на Общество была возложена обязанность устранить допущенные нарушения законодательства в области охраны окружающей среды.

Не согласившись с указанным предписанием, Общество оспорило его в арбитражном суде.

Имелись ли у природоохранного органа основания для выдачи предписания? Ответ аргументируйте.

Задачи по теме «Механизм обеспечения исполнения требований экологического законодательства»

Задача 1

Открытое акционерное общество «Амурнефтепродукт» обратилось в арбитражный суд с заявлением о признании незаконным и отмене постановления о привлечении к административной ответственности за совершение правонарушения, предусмотренного частью 4 статьи 8.13 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях. Основанием для привлечения к ответственности было то обстоятельство, что общество не ведет мониторинг окружающей среды на территории своих товарных цехов, в том числе не производит наблюдения за содержанием нефтепродуктов в почве и грунтовых водах.

Как следствие, Росприроднадзор по Амурской области решил, что общество должно быть привлечено к ответственности за нарушение требований к охране водных объектов, которое может повлечь их загрязнение, засорение и (или) истощение.

Общество с данным выводом в рамках административного производства не согласилось, в своем заявлении в суд указало, что проведение производственного мониторинга ничем не урегулировано и ответственность за его непроведение законом не установлена. Состав административного правонарушения, таким образом, по мнению общества, в его действиях отсутствует.

Какие обязанности и виды юридической ответственности предусмотрены в области экологического мониторинга у правообязанных лиц? Решите дело.

Задача 2

С 24 ноября по 4 декабря 2021 г. специалисты испытательного лабораторного центра ФГУ «Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Чувашской Республике» во внерабочее время проводили отборы проб воздуха в санитарно-защитной зоне Открытого акционерного общества «Чебоксарский завод строительных материалов», не предупреждая об этом руководство общества и не подтверждая свои служебные полномочия. По итогам исследования отобранных проб воздуха ими были оформлены протоколы исследований воздуха, утвержденные главным санитарным врачом Чувашской Республики.

ОАО обратилось в Арбитражный суд Чувашской Республики с заявлением о признании незаконными действий федерального государственного учреждения, выразившихся в нарушении процедуры проведения мероприятий государственного надзора за соблюдением требований санитарного законодательства в виде отбора проб атмосферного воздуха в контрольных точках в санитарно-защитной зоне завода и их исследовании.

Возражая против требований общества, ФГУ пояснило, что имели место не мероприятия по надзору, а мониторинг состояния окружающей среды, который вправе проводить любой гражданин Российской Федерации.

Кто прав? Как соотносятся между собой экологический мониторинг и экологический контроль (надзор)? Каковы права граждан в области проведения общественного

экологического контроля и существует ли право граждан на проведение общественного экологического мониторинга?

Задача 3

Общество с ограниченной ответственностью «Институт Геолого-экологических технологий и Исследований» было привлечено к административной ответственности за нарушение законодательства в области экологической экспертизы, а именно – за ввод в эксплуатацию построенных ими объектов (вышек и скважин) без заключения экспертизы. Одновременно обществу было выдано предписание о необходимости получения лицензии на недропользование в отношении скважин.

Не согласившись с постановлением по делу об административном правонарушении, общество обратилось в арбитражный суд и указало, что основным видом его деятельности являются научно-технические исследования в области мониторинга окружающей среды, для чего обществом заключен соответствующий договор на сбор и обработку данных о состоянии окружающей среды в пределах лицензионного Славянско-Темрюкского нефтегазодобывающего участка с Правительством Краснодарского края в интересах жителей близлежащих населенных пунктов. Поскольку общество построило объекты именно для проведения экологического мониторинга, используя соответствующие профессиональные знания и технологии, положительное заключение экспертизы государственной экологической экспертизы и получение лицензии для исполнения договора, по мнению общества, не требуется.

Ответчики по делу настаивали на том, что цель строительства и пользования недрами в данном случае значения не имеет, оспаривали то, что деятельность общества является экологическим мониторингом.

Кто прав? Решите дело.

Задача 4

Рыболовецкое судно, принадлежащее обществу с ограниченной ответственностью «Промысловик», в течение двух недель осуществляло в Восточно-Сахалинской промысловой зоне вылов креветки северной на основании соответствующего разрешения. При проведении проверочного рейда уполномоченным органом экологического надзора протоколом № 734 был зафиксирован факт добычи обществом запрещенной к вылову креветки гребенчатой в количестве 11040 кг, которая была изъята и передана на реализацию.

Полагая совершенные действия по изъятию и передаче на реализацию креветки незаконными и нарушающими его права, ООО «Промысловик» обратилось с иском в суд о возмещении убытков, причиненных обществу. В обоснование иска общество указало, что капитан рыболовецкого судна не имел достаточных знаний, чтобы точно распознать вид креветки и отличить гребенчатую креветку от северной.

Решите дело. Какие полномочия имеются у органов управления экологическими отношениями по выдаче разрешений на природопользование и на дальнейшую проверку соблюдения действия условий таких разрешений? Как соотносятся функции органов экологического управления и органов экологического надзора? Какие требования предъявляются к лицу, имеющему лицензию на пользование объектами экологических правоотношений?

Задача 5

Инспектором органа государственного экологического надзора была проведена проверка соблюдения нормативов по сбросам сточных вод обогатительной фабрики ОАО «Гайский ГОК» в ручей Ялангас.

В ходе проверки было выявлено значительное превышение загрязняющих веществ относительно предельно допустимых концентраций, что отражено в акте и протоколе об административном правонарушении. По результатам рассмотрения дела об административном правонарушении вынесено постановление о наложении на ОАО «Гайский ГОК» штрафа в размере 10000 руб. Названное постановление ОАО «Гайский ГОК» обжаловало в суд.

В обоснование своих требований общество указало, что оно исправно вносит требуемую законом плату за загрязнение окружающей среды, осуществляет сброс в пределах установленных нормативов. Кроме ОАО «Гайский ГОК» сброс отходов производства в ручей производят еще два хозяйствующих субъекта.

Какие обстоятельства имеют значение для правильного разрешения данного спора? Как, кем и какие нормативы должны быть установлены для природопользователей в целях охраны окружающей среды? Решите дело.

Задача 6

Постановлением главы администрации Хабаровского края «О дополнительных мерах государственного регулирования при заготовке, реализации и экспорте древесины ценных лесных пород» были утверждены Положение о сертификате происхождения круглых лесоматериалов ценных лесных пород, заготовленных и реализуемых на территории Хабаровского края и за его пределами, в том числе на экспорт, и Перечень древесины ценных лесных и приравненных к ним пород, на заготовку и реализацию которых на территории Хабаровского края применяются меры государственного регулирования. Одновременно была создана комиссия по рассмотрению товарных операций, связанных с заготовкой и реализацией древесины ценных лесных пород за пределы Хабаровского края, в том числе и на экспорт.

Оцените правомерность этого постановления. Какие цели должна преследовать экологическая сертификация?

Задачи по теме «Экономический механизм охраны окружающей среды»

Задача 1

В науке экологического права существует точка зрения, в соответствии с которой плата за загрязнение окружающей среды рассматривается как административная форма возмещения вреда, причиненного окружающей природной среде.

Согласны ли вы с данным утверждением? Можно ли рассматривать возмещение вреда, причиненного окружающей природной среде в качестве одного из методов экономического регулирования в области охраны окружающей природной среды?

Задача 2

Индивидуальный предприниматель Борисенко, проживающий в частном доме, использовал часть этого дома под шиномонтажную мастерскую. Для отопления помещений в холодное время года использовались различные виды твердого топлива, в том числе

старые автомобильные покрышки. Отработанное машинное масло, электролиты и тому подобные жидкости сливались в выгребную яму.

Можно ли рассматривать указанную мастерскую в качестве стационарного источника загрязнения? Должен ли Борисенко осуществлять плату за загрязнение окружающей природной среды? Если да, то в каком порядке и размере?

Задача 3

После банкротства Сибирского завода им. Борцов революции часть его территории, прилегающей к реке Иртыш, была передана строительному тресту для последующей жилой застройки. При проведении подготовительных работ было установлено, что в месте, где ранее располагался гидролизный цех, существенно загрязнен не только поверхностный слой почвы, но и существует реальная угроза проникновения токсичных веществ в подземные горизонты и реку Иртыш. Для предотвращения подобных последствий требуется затратить несколько десятков миллионов рублей.

Должен ли строительный трест осуществлять плату за негативное воздействие на окружающую среду? Кто будет являться субъектом ответственности за вред, причиненный окружающей среде?

Задача 4

Для удовлетворения постоянно возрастающих потребностей в воде тепличный комбинат осуществил бурение скважины, поставил опреснительную установку. Подземные воды использовались как в собственных целях, так и для продажи расположенному рядом комбикормовому заводу.

Какие виды платы за негативное воздействие на окружающую природную среду должен осуществлять тепличный комбинат?

Задача 5

Несколько акционерных обществ сельскохозяйственного профиля обратились в областное правительство с просьбой о снижении ставки водного налога. Свою просьбу они мотивировали тем, что небывалая засуха потребовала существенного увеличения забора воды для полива. Сохранение налоговых ставок на прежнем уровне может привести к разорению большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Каков порядок осуществления платы за пользование водными объектами? Кем и в каком порядке устанавливаются ставки водного налога? Может ли быть удовлетворена просьба сельхозпроизводителей?

Задача 6

Производственный кооператив «Таежник» осуществлял закупку у населения лесных грибов, ягод, лекарственных трав, орехов, шкур ценных животных. Администрация муниципального образования потребовала от руководства кооператива ежеквартально вносить плату за пользование лесами и объектами животного мира. Суммы платежей планировалось использовать на проведение лесовосстановительных и противопожарных мероприятий.

Оцените законность действий администрации.

Задача 7

Лакокрасочный завод был привлечен к административной ответственности за сброс сточных вод в реку, повлекший массовую гибель рыбы. Кроме того, по решению специально уполномоченного органа исполнительной власти субъекта федерации в области охраны окружающей среды с лакокрасочного завода было взыскано 600 тыс. рублей в возмещение причиненного водному объекту вреда. Руководство завода сочло указанные действия незаконными, поскольку заводом регулярно вносятся платежи за нормативное загрязнение по установленным ставкам. Случаев сверхнормативного загрязнения за весь период работы завода выявлено не было.

Дайте правовую оценку ситуации.

Задача 8

В связи с участвовавшими случаями загрязнения водоносных горизонтов в результате утечки моторного топлива из резервуаров автозаправочных станций (АЗС) орган законодательной власти субъекта федерации принял решение, обязывающее владельцев АЗС страховать свою ответственность за вред, причиненный окружающей среде. При реализации указанного решения у собственников АЗС возник ряд вопросов.

Каким образом должен определяться лимит ответственности по данному договору? Кто является выгодоприобретателем по договору? Можно ли рассматривать данный вид страхования в качестве экологического? Законно ли решение органа законодательной власти?

Задачи по теме «Экологические требования к обращению с отходами»

Задача 1

Группа граждан обратилась в суд с заявлением о признании не соответствующим законодательству распоряжения Правительства РФ, которым разрешен прием на переработку ограниченного количества отработавшего ядерного топлива венгерской АЭС, сооруженной при помощи СССР. Согласно названному распоряжению, радиоактивные отходы подлежали захоронению на территории Челябинской области (ПО «Маяк»). По мнению заявителей, реализация указанного распоряжения будет способствовать радиационному загрязнению и нарушению прав жителей региона на благоприятную окружающую среду.

Подлежат ли удовлетворению заявленные гражданами требования? Допускает ли законодательство об охране окружающей среды ввоз на территорию России отработавшего ядерного топлива из иностранных государств? Какие условия при этом должны быть соблюдены?

Задача 2

Государственным инспектором по охране окружающей среды Министерства природных ресурсов и экологии Омской области была проведена проверка деятельности ООО «Булочные изделия», по результатам которой Общество было привлечено к административной ответственности, предусмотренной статьей 8.2. КоАП РФ. Как следует из протокола об административном правонарушении, Обществом не разработан и не согласован проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, не ведется учет образовавшихся отходов, не разработан порядок осуществления производственного контроля за соблюдением требований законодательства в области

обращения с отходами. ООО обжаловало постановление о привлечении к административной ответственности в суд, ссылаясь, в частности, на то, что им своевременно и в полном объеме вносится плата за размещение отходов производства.

Имеется ли в данном случае событие административного правонарушения, предусмотренного статьей 8.2. КоАП РФ? Какое решение, по вашему мнению, должен вынести суд?

Задача 3

Открытое акционерное общество «Фосфор» обратилось в администрацию города с заявлением об утверждении проекта и установлении размеров санитарно-защитной зоны для предприятий, расположенных в районе промплощадки ОАО «Фосфор». Решением администрации города в утверждении проекта санитарно-защитной зоны было отказано со ссылкой на то, что правовые нормы, возлагающие на органы местного самоуправления полномочия по установлению санитарно-защитных зон, в законодательстве отсутствуют.

Считая указанное решение неправомерным, ОАО «Фосфор» обратилось в суд с заявлением о признании незаконным бездействия, выразившегося в неутверждении размера (границ) санитарно-защитной зоны.

С какой целью вокруг промышленных предприятий создаются санитарно-защитные зоны? Каков правовой режим санитарно-защитных зон промышленных предприятий? Кем и в каком порядке утверждаются их границы? Решите дело.

Задача 4

В ноябре 2021 г. на одной из нефтяных скважин, эксплуатируемых ОАО «Сибойл», произошла авария, в результате которой возникла угроза разлива нефти. О случившемся организация уведомила территориальное Управление Росприроднадзора спустя 4 дня после аварии.

На основании полученной информации Управлением было принято решение о возбуждении дела об административном правонарушении и проведении административного расследования, по результатам которого был составлен протокол и вынесено постановление о привлечении ОАО «Сибойл» к административной ответственности.

Какие обязанности в области предупреждения и ликвидации аварийных разливов нефти возлагаются законодательством на организации, осуществляющие добычу и (или) транспортировку нефти? Имеется ли в действиях нефтяной компании состав административного правонарушения? Если да, предложите свой вариант его квалификации.

Задача 5

Группа жителей города Череповца обратилась в офис международной неправительственной природоохранной организации «Гринпис» с просьбой дать им разъяснения о возможности объявления территории города Череповца зоной экологического бедствия. Жители пояснили, что экологическая ситуация в городе характеризуется как крайне неблагоприятная: концентрация некоторых загрязняющих веществ в жилых районах города в 20–50 раз превышает предельно допустимые концентрации. Как следствие, здоровье населения города постоянно ухудшается. В связи с этим перед активистами «Гринпис» были поставлены следующие вопросы: 1) какие виды

экологически неблагополучных территорий предусмотрены российским законодательством? 2) каковы основания и порядок признания территории зоной экологического бедствия? 3) какие правовые последствия влечет объявление территории зоной экологического бедствия?

Как бы вы ответили на предложенные вопросы? Изменилось ли правовое регулирование данной группы общественных отношений в связи с вступлением в силу Федерального закона от 10.01.2002г. «Об охране окружающей среды»?

Задача 6

Управлением по охране окружающей природной среды автономного округа проводилась плановая проверка соблюдения ООО «Энергострой» требований природоохранного законодательства. В ходе проверки органом исполнительной власти был установлен факт отсутствия у Общества экологического паспорта предприятия. В связи с этим контролирующим органом было вынесено предписание, которым на юридическое лицо возлагалась обязанность в 3-месячный срок согласовать с Управлением по охране окружающей среды экологический паспорт предприятия.

Какие сведения должны содержаться в экологическом паспорте промышленного предприятия? Может ли невыполнение юридическим лицом данного предписания служить основанием для привлечения его к административной ответственности, предусмотренной статьей 19.5 КоАП РФ?

Задача 7

Закрытое акционерное общество «Промышленник» обратилось в арбитражный суд с заявлением к территориальному органу Росприроднадзора о признании незаконным решения об отказе в утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение и возложении обязанности утвердить соответствующие нормативы и лимиты.

В обоснование своих требований Общество указало, что осуществляет деятельность по производству целлюлозы, бумаги и картона, а также по обработке металлических отходов и лома. Все образующиеся на предприятии отходы передаются по договорам лицам, имеющим лицензию на размещение опасных отходов. Акционерное общество обратилось в Управление Росприроднадзора с заявлением об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, приложив все необходимые, по его мнению документы. Однако Управление вынесло решение об отказе в утверждении соответствующих нормативов и лимитов, сославшись на отсутствие у ЗАО лицензии на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов.

В каком порядке устанавливаются нормативы образования отходов и лимиты на их размещение? Обоснована ли позиция природоохранного органа? Решите дело.

Задача 8

Территориальным управлением Федерального агентства по рыболовству проводилась плановая проверка региональной энергогенерирующей компании на предмет соблюдения законодательства об охране водных биоресурсов. В ходе проверки было обнаружено, что на принадлежащей компании ТЭЦ эксплуатируются водозаборные сооружения, не оборудованные рыбозащитными устройствами, что привело к гибели 1200 кг. рыбы, обитающей в реке, из которой производится забор воды.

Имеются ли в деятельности энергокомпании нарушения законодательства об охране окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов? Если да, какие меры юридической ответственности могут быть применены к нарушителю?

Задача 9

Государственным инспектором по охране окружающей среды была проведена проверка соблюдения ООО «Рассвет» законодательства об отходах производства и потребления. В ходе проверки было установлено, что в результате деятельности общества образуются такие виды отходов, как несортированный мусор, люминесцентные лампы, отходы бумаги, картона. Несмотря на это, внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду обществом не производится.

Постановлением руководителя областного комитета по охране окружающей среды ООО «Рассвет» было привлечено к административной ответственности за совершение административного правонарушения, предусмотренного статьей 8.41 КоАП РФ.

За какие виды негативного воздействия в соответствии с законодательством подлежит внесению плата за негативное воздействие на окружающую среду? Что понимается под «размещением отходов» в законодательстве и судебной практике? Имелись ли основания для привлечения ООО «Рассвет» к административной ответственности?

Задача 10

Прокурор района обратился в суд с исковым заявлением о признании незаконным бездействия администрации Новополтавского сельского поселения. Бездействие органов местного самоуправления, по мнению прокурора, выразилось в непринятии мер по недопущению и ликвидации несанкционированных свалок бытовых отходов, в связи с чем прокурор просил суд обязать местную администрацию принять меры по организации сбора и вывоза отходов и очистке территории поселения от отходов. Представитель администрации поселения возражал против удовлетворения исковых требований, указав на то, что вмешательство в компетенцию органов местного самоуправления по решению вопросов местного значения является недопустимым.

Какова компетенция органов местного самоуправления в области обращения с отходами производства и потребления? Подлежат ли требования прокурора удовлетворению?

Типовые задания для деловых игр:

К теме 1: Эколого-правовые механизмы охраны окружающей среды и рационального природопользования

Ситуация. Сотрудники отдела по надзору за исполнением законов и законностью правовых актов областной прокуратуры, изучив состояние работы по надзору за исполнением экологического законодательства в прокуратурах Бежневского, Сергеевского, Исаковского, Коржевского районов и г. Н-ска, а также в межрайонной природоохранной прокуратуре и проведя несколько проверок на предприятиях, в районных органах экологического контроля, районных центрах санитарно-эпидемиологического надзора и

районных комитетах по управлению муниципальным имуществом и земельными ресурсами, установили следующее:

1) Состояние окружающей среды в указанных районах и в г. Н-скеза последние 2-3 года значительно ухудшилось. Резко повысились концентрации токсичных веществ в большинстве открытых водных объектов, пылеобразных и газообразных веществ в атмосферном воздухе.

2) Основными загрязнителями вод являются сельскохозяйственные предприятия. В частности, сточные воды животноводческих и птицеводческих ферм поступают без очистки в водоемы, загрязняя их. Отмечается отсутствие специальных навозохранилищ и очистных сооружений в большинстве хозяйств, в результате чего навоз накапливается в водозаборах и попадает со стоками в водоемы. Ядохимикаты и минеральные удобрения хранятся под открытым небом и в период дождей и паводков также попадают в водные источники. Потребление воды из многих водоемов представляет опасность для здоровья людей и животных.

3) Большой вред воздушной среде причиняют выбросы цементного, стекольного и лакокрасочного заводов, а также автотранспорта.

4) Земли, передаваемые во временное пользование для добычи полезных ископаемых, ведения строительных, дорожных и иных работ по их окончании, как правило, не рекультивируются. В четырех названных районах только за последние два года было приведено в непригодное для сельскохозяйственного использования состояние около 37 га земли. На территории районов возникло несколько несанкционированных свалок промышленных и бытовых отходов, что ведет к потере и загрязнению сельскохозяйственных земель.

В Исаковском районе имели место случаи отравления людей продуктами растениеводства, содержащими опасные для здоровья концентрации нитратов, нитритов, тяжёлых металлов и других вредных веществ. Допускались и другие нарушения экологического законодательства.

Несмотря на ухудшение экологической обстановки, вызванное многочисленными нарушениями экологического законодательства, внимание всех проверенных прокуратур к этому важному участку работы явно ослаблено. Прокурорские проверки зачастую оказываются нерезультативными. Прокуратурой Коржевского района в течение последнего года не проведено ни одной проверки исполнения названного законодательства, что нельзя признать нормальным, поскольку анализ поступавшей информации давал основания для включения в план работы этой прокуратуры конкретных мероприятий.

Не проводилось проверок в органах экологического надзора, несмотря на поступающие сигналы от граждан и иных лиц о пассивности этих органов, об уклонении их от проведения проверок и принятия действенных мер по устранению нарушений экологического законодательства. В частности, районными органами экологического контроля и центрами санитарно-эпидемиологического надзора крайне редко предъявлялись иски к предприятиям о возмещении причиненного окружающей среде вреда. Предписания природоохранных органов не всегда исполняются надлежащим образом должностными лицами предприятий-нарушителей, что фактически не влечет за собой серьезных мер воздействия.

В работе районных и природоохранной прокуратур допускается дублирование, в то время как отдельные экологически неблагополучные объекты выпали из сферы прокурорского надзора.

Ознакомившись с представленными материалами, прокурор области принял решение о проведении служебного совещания, пригласив на него главу администрации г. N-ска, представителей областного управления федеральной службы по надзору в сфере природопользования, областного комитета по управлению муниципальным имуществом и земельными ресурсами, областного центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора и отдела ГИБДД УВД области.

Проведение служебного совещания поручено заместителю прокурора области, выступление с докладом — начальнику отдела по надзору за исполнением законов и законностью правовых актов областной прокуратуры.

Состав участников деловой игры

1. Заместитель прокурора области, ведущий совещание,
2. Начальник отдела (управления) по надзору за исполнением законов и законностью правовых актов областной прокуратуры — докладчик.
3. Межрайонный природоохранный прокурор, прокуроры Бежневского, Сергеевского, Исаковского, Коржевского районов, прокурор г. N-ска — выступающие.
4. Прокуроры отдела (управления) по надзору за исполнением законов и законностью правовых актов областной прокуратуры (2-3 человека) — выступающие с репликами и задающие вопросы.
5. Глава администрации г. N-ска — выступающий.
6. Председатель областного комитета по управлению муниципальным имуществом и земельными ресурсами — выступающий.
7. Председатель областного управления федеральной службы по надзору в сфере природопользования - выступающий.
8. Главный государственный санитарный врач области — выступающий.
9. Начальник отдела ГИБДД УВД области - выступающий.
10. Два эксперта-наблюдателя, дающие оценку участникам деловой игры.
11. Преподаватель, исполняющий роль научного консультанта.

Состав участников деловой игры может меняться в зависимости от числа обучаемых в учебной группе. Возможно объединение двух учебных групп.

План проведения деловой игры

1. Преподаватель - руководитель игры объявляет ее тему, проверяет наличие студентов, получивших роли, и их готовность к игре; проводит инструктаж (2-3 минуты) и предоставляет слово назначенному на должность заместителя прокурора области студенту, который открывает совещание. Преподаватель направляет ход игры на всех ее этапах.

2. Студент, ведущий совещание, выступает со вступительным словом (около 5 минут), в котором объявляет вопрос, выносимый на обсуждение, обосновывает необходимость проведения совещания, кратко перечисляет задачи, которые ставятся перед участниками совещания, представляет присутствующих должностных лиц, предлагает регламент и предоставляет слово докладчику.

3. Докладчик выступает с 10-15-минутным докладом, основу которого составляет ситуация, приводимая в сценарии.

Докладчиком в обязательном порядке дается оценка состояния прокурорского надзора за исполнением экологического законодательства в проверенных прокуратурах, высказываются предложения по повышению его эффективности. Касается он и недостатков

в работе районных земельных комитетов, органов экологического надзора, центров санитарно-эпидемиологического надзора, подразделений ГИБДД УВД области, акцентирует внимание на необходимости перенесении центра тяжести в работе прокуроров на надзор за своевременностью и полнотой мер, принимаемых органами экологического надзора, совершенствования механизма взаимодействия с ними, особенно в части обмена информацией. Говорит он и о недостатках в работе собственного отдела (управления), касающихся оказания практической помощи нижестоящим прокурорам в правильной организации работы по надзору за исполнением экологического законодательства.

Желательно, чтобы в докладе содержались аргументированные, конструктивные предложения, направленные на улучшение работы прокуратур и органов контроля в рассматриваемой сфере. Могут вноситься предложения о привлечении к дисциплинарной ответственности прокуроров за серьезные упущения в работе.

После этого докладчик отвечает на вопросы участников совещания.

4. Ведущий предоставляет слово одному из прокуроров отдела, участвовавших в проверках работы нижестоящих прокуратур, который выступает с содокладом (5-8 минут) или дополняет докладчика. Если в игре, задействованы другие прокуроры отдела — участники проверок, их участие в игре может ограничиться репликами с мест.

При наличии вопросов, выступающий отвечает на них.

5. Далее ведущий предоставляет слово для 5-8-минутных выступлений прокурорам районов, города и природоохранному прокурору, которые дают оценку состоянию прокурорского надзора за исполнением экологического законодательства во вверенных им прокуратурах, выделяют положительные моменты в работе, анализируют причины недостатков и упущений, высказывают мнение относительно улучшения работы на рассматриваемом участке.

Одновременно прокуроры высказывают критические замечания в адрес администрации и органов экологического надзора, подчеркивают необходимость совершенствования контактов и взаимодействия с ними. Желательно высказать критические замечания и в адрес работников прокуратуры области. Выступающие имеют возможность поделиться положительным опытом организации работы в рассматриваемой сфере.

По окончании выступлений прокуроры отвечают на вопросы участников заседания.

Возможны выступления участников совещания с дополнениями и предложениями позитивного плана.

Ведущий предоставляет слово представителю главы городской администрации. Поблагодарив заместителя прокурора области за приглашение принять участие в заседании коллегии, выступающий в течение 5-10 минут дает краткую характеристику экологической ситуации в городе, говорит о принимаемых органами исполнительной власти мерах, направленных на оздоровление окружающей среды, критически высказывается в адрес прокуратуры и органов экологического контроля. При наличии вопросов глава городской администрации отвечает на них.

После этого по представлению ведущего выступают руководители областного комитета по управлению земельными ресурсами, управления по надзору в сфере природопользования, центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора и отдела ГИБДД УВД области, каждый из которых в течение 5-6 минут дает общую характеристику состоянию окружающей среды в регионе, не повторяя сказанного главой администрации, называют наиболее опасные в экологическом отношении предприятия,

иные объекты, высказывают соображения относительно обеспечения экологической безопасности, критически оценивают деятельность возглавляемых ими органов, высказывают замечания в адрес прокуроров, поддерживают предложения о необходимости усиления взаимодействия органов прокуратуры и органов экологического надзора. Говорят они также о необходимости усиления контроля с их стороны за деятельностью подчиненных органов районного звена, оказания им помощи организационного, методического и иного характера. По окончании выступлений они отвечают на вопросы участников совещания.

8. Далее ведущий спрашивает, не желает ли кто-либо из участников заседания выступить, имеются ли у них какие-либо замечания или предложения. Всем желающим предоставляется возможность высказаться, подать реплики.

9. Ведущий в течение 5-8 минут подводит итоги совещания. Он благодарит присутствующих за активное участие, отмечает позитивную роль состоявшегося совещания, отвечает на возникшие вопросы, акцентирует внимание на необходимости совершенствования прокурорского надзора за исполнением экологического законодательства и работы органов экологического контроля, а также внедрения в практику того положительного, что высказано участниками совещания.

После этого ведущий обнародует проект решения, состоящий из нескольких пунктов, адресованных тем органам, представители которых принимали участие в совещании. Участники вносят дополнения в проект решения, который принимается большинством голосов руководителей-участников совещания.

На этом ведущий закрывает заседание. По ходу игры преподаватель и магистры могут подавать реплики в целях активизации игры и придания ей нужного направления.

Разбор деловой игры и подведение итогов

Преподаватель поочередно предоставляет слово экспертам для дачи заключения. Каждый эксперт в течение 5-8 минут оценивает подготовленность магистров к деловой игре, активность и компетентность, конструктивность вносимых ими предложений; кратко анализирует выступления всех участников, отмечая как положительные, так и отрицательные моменты, дает им оценку. При этом учитывается активность магистров, знание ими законов и состояния их исполнения в регионе, знание практики работы органов прокуратуры и контролирующих органов, новаторство, аргументированность предложений и конкретность принимаемых мер, направленных на совершенствование прокурорского надзора за исполнением экологического законодательства, контрольной деятельности других органов, умение принимать оптимальные решения, правильно строить отношения в коллективе. Экспертами выставляются оценки участникам и в целом учебной группе.

Преподаватель, не повторяя сказанного экспертами, в течение пяти минут подводит итоги проведенному занятию, кратко анализируя заключения экспертов. При этом он обращает внимание на полноту достижения поставленных перед магистрами целей, на недостатки и положительные стороны, высказывает, что могло бы способствовать активизации деловой игры, повышению ее результативности.

Целесообразно выслушать и мнение магистров о проведенной деловой игре, что поможет в дальнейшем совершенствовать этот вид занятий.

К теме 2: Правовые меры охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности

Ситуация. В ходе плановой проверки ЗАО «Молот» 10 июня 2016 г. гос. инспектор областного Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования г-н Гринов А.И., имея соответствующее предписание, совместно с представителем общественной экологической организации BlueWater г-ном Тумановым Б.Б. обнаружили, что установка по очистке отходящих газов нагревательных печей от сернистого ангидрида не работает. На требование инспектора запустить установку начальник участка термообработки г-н Термист А.А. заявил, что она неисправна и в настоящее время ремонтируется. Дату начала ремонта г-н Термист точно не назвал, ориентировочно - с конца апреля.

По установленному факту г-н Гринов на месте составил протокол об экологическом правонарушении, в котором г-н Термист расписался как представитель предприятия. По окончании проверки г-н Гринов сообщил главному инженеру предприятия (ответственному за охрану природы на предприятии по соответствующему приказу и должностной инструкции) г-ну Молоткову П.П. о результатах и выдал предписание запустить установку в течение двух суток.

13 июня инспектор Гринов и г-н Туманов вновь посетили ЗАО «Молот» и убедились, что очистная установка по прежнему не работает. Со слов г-на Молоткова ремонт не закончен ввиду занятости бригады ремонтников на другом объекте. Инспектор вновь составил протокол, но господа Молотков и Термист подписываться в нем отказались, сославшись на запрет ген. директора Зубова И.И. подписывать без него какие-либо протоколы. На встрече с ген. директором г-н Зубов И.И. заявил, что эксплуатация очистной установки обходится предприятию слишком дорого и у него нет лишних работников на ее обслуживание. Инспектор, не согласившись с таким подходом, выдал предписание на остановку участка термообработки до запуска установки. Г-н Зубов заявил, что ничего останавливать он не намерен, пожалуется на Управление губернатору, обозвал проверяющих бездельниками и прекратил встречу.

Руководитель областного Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования г-н Волков Ф.Ф., заслушав сообщение о ситуации, предложил инспектору Гринову и юрисконсульту Комитета г-ну Петрову В.В. привлечь виновных к ответственности и подготовить исковое заявление в арбитражный суд о взыскании с ЗАО «Молот» ущерба за загрязнение ОС в максимально возможном по закону размере.

14 июня инспектор посетил предприятие, убедился, что цех работает без очистки, и составил по этому поводу акт.

Услышав о готовящемся иске г-н Зубов вызвал своего юрисконсульта г-на Филина С.С. и главного инженера Молоткова и дал указание еще до получения иска обжаловать действия гос. инспектора, продумать возможные варианты защиты с целью предотвратить или предельно снизить финансовые потери ЗАО.

Справочные данные:

Согласно Проекту ПДВ ЗАО «Молот» печи термообработки выделяют 15 г /сек сернистого ангидрида, установка очистки имеет эффективность 80%, выброс после очистки – 3 г / сек, временно согласованный выброс – 3 г / сек, предельно допустимый выброс – 2 г/сек. Режим работы – 10 часов в сутки. Базовый норматив платы за выброс SO₂ в пределах ПДВ -330 руб/т, коэффициент инфляции на 2016 г.- 94. Дата последней проверки ЗАО «Молот» -10 сентября 2013 г.

Задание магистрам (по подгруппам):

Со стороны областного Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования:

1. Подготовить полный перечень документов на привлечение всех виновных к ответственности (по максимуму, в т.ч. к уголовной ответственности).

2. Подготовить (рассчитать и обосновать) иск к ЗАО "Молот" на возмещение ущерба ОС (в максимально возможном размере).

Со стороны предприятия:

3. Обжаловать действия инспектора Управления (превышение полномочий, процессуальные ошибки, неадекватность принятых мер реальной опасности ситуации), доказать необоснованность мер ответственности и минимизировать наказания сотрудникам ЗАО "Молот".

4. Подготовить отзыв ЗАО "Молот" на иск Управления о возмещении ущерба окружающей среде (обосновать минимальный размер).

Типовые задания для семинарских занятий:

К теме 1: Эколого-правовые механизмы охраны окружающей среды и рационального природопользования

1. Экологические функции органов государственного управления субъектов РФ;
2. Экологические функции органов местного самоуправления
3. Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному природопользованию.
4. Целевые экологические программы.
5. Природоохранная деятельность хозяйствующих объектов.
6. Экономическое стимулирование рационального природопользования и охраны окружающей среды.
7. Возмещение вреда в экологической сфере.
8. Международное сотрудничество в сфере экологии
9. Экологическая политика зарубежных стран (страна по выбору)

К теме 2: Правовые меры охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности

1. Нормативы качества окружающей среды
2. Государственная система стандартов
3. Обязательная и добровольная сертификация
4. Международная система сертификации
5. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза.

Проектное задание:

Обосновать нормативно-правовое регулирование деятельности объекта, оказывающее влияние на окружающую среду

В качестве объекта предлагаются предприятия, компании, агропромышленные холдинги, полигоны отходов, очистные сооружения и т.д., осуществляющие деятельность на территории Калининградской области.

Задача исследования заключается в обосновании применения федеральных, подзаконных и региональных нормативно-правовых актов, на основе которых эксплуатируется объект.

Для решения поставленной задачи следует выбрать объект, дать общую характеристику о местонахождении, роде деятельности и степени воздействия на окружающую среду. Составить перечень нормативных документов, используемых для реализации природоохранных мероприятий, процедуры ПЭК, отчетной документации предприятия. Для этой цели следует воспользоваться официальными сайтами правовой информации www.base.consultant.ru и www.pravo.gov.ru.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Решение ситуационных задач

Задачи по теме «Источники и объекты экологических правоотношений» выполняются совместно. Магистры получают задание оценить ситуации на соответствие требованиям природоохранного законодательства. Правильность решения оценивается преподавателем на занятии.

Задачи по теме «Экологическое управление и надзор за состоянием окружающей среды» выполняются совместно. Магистры получают задание оценить ситуации на соответствие требованиям природоохранного законодательства. Правильность решения оценивается преподавателем на занятии.

Задачи по теме «ОВОС и экологическая экспертиза» выполняются совместно. Магистры получают задание оценить ситуации на соответствие требованиям природоохранного законодательства. Правильность решения оценивается преподавателем на занятии.

Задачи по теме «Механизм обеспечения исполнения требований экологического законодательства» выполняются совместно. Магистры получают задание оценить ситуации на соответствие требованиям природоохранного законодательства. Правильность решения оценивается преподавателем на занятии.

Задачи по теме «Экономический механизм охраны окружающей среды» выполняются совместно. Магистры получают задание оценить ситуации на соответствие требованиям природоохранного законодательства. Правильность решения оценивается преподавателем на занятии.

Задачи по теме «Экологические требования к обращению с отходами» выполняются совместно. Магистры получают задание оценить ситуации на соответствие требованиям природоохранного законодательства. Правильность решения оценивается преподавателем на занятии.

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется магистрами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

3. Подготовка и защита проектного задания. Подготовка проектного задания осуществляется магистром индивидуально. К защите магистр должен подготовить презентацию и доклад.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования)	Пятибалльная шкала (академическая)	Двухбалльная шкала	БРС, % освоения

		компетенции, критерии оценки сформированности)	ская) оценка	зачет	(рейтин говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятельн ости и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточны й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Барбашова, Н. В. Экологическое право: учебник / Н.В. Барбашова. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 538 с. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1081758. - ISBN 978-5-16-016098-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2133547>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Источники экологического права: монография / отв. ред. С.А. Боголюбов. - Москва: Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве

Российской Федерации: ИНФРА-М, 2024. — 344 с. — DOI 10.12737/1913253. - ISBN 978-5-16-018141-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2130684>. – Режим доступа: по подписке.

2. Крассов, О. И. Экологическое право: учебник / О.И. Крассов. - 4-е изд., пересмотр. - Москва: Норма: ИНФРА-М, 2025. - 528 с. - ISBN 978-5-91768-632-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131423>. – Режим доступа: по подписке.

3. Экологическое право: учебник / Е. Н. Абанина, Ю. А. Плотникова, Ю. В. Сорокина [и др.]. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. - 359 с. - ISBN 978-5-4499-1332-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1912332> – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Пространственные технологии в управлении экологической безопасностью»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Белов Н.С., к.г.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Пространственные технологии в управлении экологической безопасностью».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Пространственные технологии в управлении экологической безопасностью».

Цель дисциплины: изучение принципов и методов применения геоинформационных технологий в управлении экологической безопасностью. Студенты должны научиться применять геоинформационные технологии для анализа и оценки экологической ситуации, мониторинга и прогнозирования экологических изменений, оценки рисков и угроз, планирования и организации мероприятий по управлению экологической безопасностью.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Умеет анализировать проблемные ситуации, используя системный подход УК-1.2 Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации УК-1.3 Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и инструментов управления проектом на каждом из этапов УК-1.4 Использует методы и инструменты управления проектом для решения профессиональных задач УК-1.5 Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой УК-1.6 Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели УК-1.7 Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК-1.8 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК-1.9 Анализирует системы ценностей и учитывает их	Знать: основы геоинформационных технологий, их принципы и компоненты; методы анализа и оценки экологической ситуации, мониторинга и прогнозирования экологических изменений; методы оценки рисков и угроз экологической безопасности; методы планирования и организации мероприятий по управлению экологической безопасностью Уметь: работать с геоинформационными системами; анализировать и оценивать экологическую ситуацию, мониторить и прогнозировать экологические изменения; оценивать риски и угрозы экологической безопасности; планировать и организовывать мероприятия по управлению экологической безопасностью с использованием геоинформационных технологий Владеть: навыками использования геоинформационных технологий для управления экологической безопасностью; навыками анализа и оценки экологической ситуации, мониторинга и

	особенности в социальном взаимодействии УК-1.10 Выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп, а также приоритетов национального развития УК-1.11 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач УК-1.12 Оценивает свои личностные, ситуативные, временные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения профессиональных задач УК-1.13 Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию УК-1.14 Определяет способы совершенствования жизненно-образовательного маршрута в профессиональных сообществах, в том числе с учетом целей национального развития	прогнозирования экологических изменений; навыками оценки рисков и угроз экологической безопасности; навыками планирования и организации мероприятий по управлению экологической безопасностью с использованием геоинформационных технологий
ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Использует методы и программные средства обработки информации в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды ОПК-5.2 Выстраивает стратегию представления результатов профессиональной деятельности с учетом их специфики и особенностей целевой аудитории ОПК-5.3 Применяет геоинформационные технологии при решении задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Пространственные технологии в управлении экологической безопасностью» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение	• Определение основных понятий и терминов • Обоснование актуальности изучения темы • Описание пространственных технологий и их роль в управлении экологической безопасностью • Обзор основных принципов экологической безопасности
2	Основные пространственные технологии в управлении экологической безопасностью	• Географические информационные системы (ГИС) • Основные понятия и определения • Принципы и методы ГИС в управлении экологической безопасностью • Примеры применения ГИС в управлении экологической безопасностью • Основы геопространственного анализа данных • Основы геокодирования и геовизуализации данных

		• Дистанционное зондирование (ДЗ) • Основные понятия и определения • Принципы и методы ДЗ в управлении экологической безопасностью • Примеры применения ДЗ в управлении экологической безопасностью • Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС) • Основные понятия и определения • Принципы и методы ГНСС в управлении экологической безопасностью • Примеры применения ГНСС в управлении экологической безопасностью
3	Применение пространственных технологий в управлении экологической безопасностью	• Мониторинг экологической обстановки • Использование ГИС, ДЗ и ГНСС для мониторинга экологической обстановки • Оценка экологических рисков и их связь с мониторингом • Принятие решений в управлении экологической безопасностью • Использование ГИС, ДЗ и ГНСС для принятия решений в управлении экологической безопасностью
4	Планирование и организация мероприятий по управлению экологической безопасностью на конкретных примерах	• Анализ состояния экологической ситуации с помощью геоинформационных технологий • Оценка экологических рисков и угроз с использованием геоинформационных технологий • Мониторинг и прогнозирование экологических изменений с помощью геоинформационных технологий

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Введение

Основные пространственные технологии в управлении экологической безопасностью

Применение пространственных технологий в управлении экологической безопасностью

Планирование и организация мероприятий по управлению экологической безопасностью на конкретных примерах

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Введение

Основные пространственные технологии в управлении экологической безопасностью

Применение пространственных технологий в управлении экологической безопасностью

Планирование и организация мероприятий по управлению экологической безопасностью на конкретных примерах

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики геодезических работ, 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.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение	УК-1 ОПК-5	Устный опрос
Основные пространственные технологии в управлении экологической безопасностью	УК-1 ОПК-5	Представление результатов практической работы
Применение пространственных технологий в управлении экологической безопасностью	УК-1 ОПК-5	Представление результатов практической работы Публичная защита
Планирование и организация мероприятий по управлению экологической безопасностью на конкретных примерах	УК-1 ОПК-5	Представление результатов практической работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Курс "Пространственные технологии в управлении экологической безопасностью" может включать следующие типы контрольных заданий и материалов для текущего контроля:

Анализ экологической ситуации:

1. Проведение оценки экологической ситуации в определенном регионе с использованием геоинформационной системы. В задании необходимо выделить на карте зоны с высокой концентрацией загрязнителей и определить их источники.
2. Проведение анализа зон экологического риска, определение наличия угроз для населения и окружающей среды в определенном районе. Необходимо разработать предложения по улучшению ситуации.

Мониторинг и прогнозирование экологических изменений:

1. Построение карты динамики изменения параметров окружающей среды в течение нескольких лет, например, загрязнения воздуха, уровня грунтовых вод или концентрации химических веществ в воде.
2. Проведение прогнозирования изменений в экологической ситуации в будущем, на основе данных о текущей ситуации и применения методов анализа временных рядов.

Оценка рисков и угроз экологической безопасности:

1. Оценка рисков для населения и окружающей среды, связанных с определенной промышленной деятельностью или другими факторами. Необходимо разработать меры по снижению рисков и угроз.
2. Оценка угроз для природной среды, например, определение мест возможных лесных пожаров и предложение мер по их предотвращению.

Планирование и организация мероприятий по управлению экологической безопасностью:

1. Разработка программы управления экологической безопасностью для определенного региона. Необходимо определить задачи, мероприятия и механизмы управления экологической безопасностью с использованием геоинформационных технологий.

2. Проведение анализа эффективности мероприятий, проведенных для улучшения экологической ситуации в определенном районе.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выполнение практической работы.

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.

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации.

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

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или	хорошо		71-85

	самостоятельности и инициативы	обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Мониторинг и прогнозирование социально-экономического развития регионов на основе анализа космических снимков (на примере объектов захоронения твердых бытовых отходов и их влияния на окружающую среду) : монография / М.Л. Казарян, А.А. Рихтер, М.А. Шахрамьян, Р.Д. Недков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/monography_5cc2bd80eefd51.15862680. - ISBN 978-5-16-014549-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989807> – Режим доступа: по подписке.
2. Ниязгулов, У. Д. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / У. Д. Ниязгулов. - Москва : РУТ (МИИТ), 2020. - 543 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895079> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

3. Гончаров, Е. А. Экологическое картографирование : практикум / Е. А. Гончаров, М. А. Ануфриев. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. - 84 с. - ISBN 978-5-8158-1800-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1875554> – Режим доступа: по подписке.
4. Жуковский, О. И. Геоинформационные системы : учебное пособие / О. И. Жуковский. - Томск : Эль-Контент, 2014. - 130 с. - ISBN 978-5-4332-0194-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845859> – Режим доступа: по подписке.
5. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие / В.П. Раклов. — 3-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 215 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016460-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1983267> – Режим доступа: по подписке.
6. Лебедев, С. В. Пространственное ГИС-моделирование геоэкологических объектов в ArcGIS : учебник / С. В. Лебедев, Е. М. Нестеров. - Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. - 260 с. - ISBN 978-5-8064-2486-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1172148> – Режим доступа: по подписке.
7. Молочко, А. В. Геоинформационное картографирование в экономической и социальной географии : учебное пособие / А. В. Молочко, Д. П. Хворостухин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 127 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013747-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1068151> – Режим доступа: по подписке.
8. Старокожева, Г. И. Управление особо охраняемыми природными территориями в регионах / Г. И. Старокожева, И. В. Митрофанова, О. А. Голодова. - Москва : Директ-Медиа, 2019. - 110 с. - ISBN 978-5-4499-0462-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1995209> – Режим доступа: по подписке.

9. Фоменко, Г. А. Управление природоохранной деятельностью: основы социокультурной методологии : монография / Г. А. Фоменко. - Ярославль : АНО НИПИ «Кадастр», 2004. - 390 с. - ISBN 5-02-032807-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1988440>
10. Фоменко, Г. А. Методы оценки экологических ущербов : учебно-методическое пособие / Г. А. Фоменко, М. А. Фоменко, К. А. Лошадкин. - Ярославль : АНО НИПИ «Кадастр», 2008. - 160 с. - ISBN 978-5-902637-11-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1988439>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Профессиональный иностранный язык (английский язык)»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Демидова Ирина Александровна, к.ф.н., старший преподаватель Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Профессиональный иностранный язык (английский язык)»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1. Наименование дисциплины: «Профессиональный иностранный язык»
(английский язык)**

Цель дисциплины: «Профессиональный иностранный язык» – формирование коммуникативных компетенций, необходимых для делового и межличностного общения на иностранном языке. В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.8 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)	Знать: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений, понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты. Уметь: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный глоссарий, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах Владеть: навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Профессиональный иностранный язык» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной

информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Чтение (чтение, перевод и обсуждение текстов по общему английскому (General English - GE) или текстов по специальности (English for Specific Purposes - ESP), работа с активным словарем, выполнение лексических заданий к тексту	Работа с текстами литературного и профессионально-ориентированного характера, реферирование, аннотирование статей из англоязычных газет и журналов; систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
2	Грамматический материал (теория и тренировочные упражнения)	Работа над грамматической стороной языка заключается в чтении правил, тренировке в предложениях (с опорой или без опоры на таблицы/схемы) при отсутствии реальной коммуникации, при отсутствии диалога людей и культур. Формирование грамматических речевых навыков с учетом специфики грамматики монологической и диалогической речи, психолого-ситуативной обусловленности грамматического знака; оптимальное применение функционально-семантического подхода при отборе и организации языкового материала для выражения определенных коммуникативных интенций
3	Разговорная практика (дискуссии, обсуждения, круглый стол, кейсы)	Развитие навыков говорения в ситуации профессионального общения может строиться на обучении разговорного клише и их отработке на практике в role plays. Предлагаемый принцип работы с речевыми клише следующий. Берется одна из выявленных с помощью needs analysis ситуация, вводятся типичные для нее фразы, причем не обязательно на примере экологического дискурса/ Далее ситуация отрабатывается с использованием специфической лексики. Для этого она накладывается на

		одну из тем. Возможный вариант работы на практическом занятии представлен далее. Сначала вводится тема и аспект устной речи, который будет отрабатываться на одном из актуальных с точки зрения аспекта ESP вопросов.
4	Речевой этикет, формулы речевого общения (отработка фраз, клише, речевых конструкций для различных ситуаций общения).	Освоение идиоматичности устной иноязычной речи как компонента методики развития коммуникативной компетенции. Знание клише существенным образом облегчает общение на иностранном языке. Употребление фразеологических единиц не только делает речь выразительной и образной, но и позволяет более адекватно воспринимать информацию. Роль навыков употребления клише в первую очередь и идиом – во вторую возрастает в ситуации профессиональной коммуникации,
5	Аудирование (прослушивание аудиофрагментов и выполнение заданий к ним)	Развитие умений аудирования с детальным, основным, полным, критическим пониманием содержания небольших аутентичных текстов экологического характера, отобранных в качестве учебного материала, а также профессионально-ориентированные тексты информативно-тематического характера, построенные на грамматических конструкциях и разговорных формулах; разработать речевые упражнения по аудированию на предтекстовом, текстовом и послетекстовом этапах на основе выбранного материала. Отбор аудиоматериалов должен быть экологической направленности, поскольку на основе этих материалов формируется личность будущего эколога средствами иностранного языка. Систематическое использование разнообразных упражнений для повышения мотивации студентов при обучении аудированию при соблюдении принципов доступности текстов для аудирования и тем речевого общения; использовать тексты продолжительностью звучания от одной до трех минут. Применять различные формы организации учебного процесса при обучении аудированию: индивидуальная, групповая виды работы. Соблюдать принципы доступности текстов для аудирования и тем речевого общения.
6	Письмо (задания на формирование навыков делового письма)	Написание деловых писем и их композиционное оформление; преодоление сложностей, связанных с формулировкой мыслей, обучение логично и связно составить текст письма; отработка специальной лексики; составление деловых документов (заявление, автобиография, объяснительная записка, резюме и др.); основы ведения телефонных разговоров, переговоры, собеседование.
7.	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторное чтение литературы по специальности и периодики, проектная работа, рефераты)	Придать СР студентов новое качество: из собственно учебной работы она превращается в квазипрофессиональную, а иностранный язык выступает средством приобретения не только лингвистических, но и профессиональных знаний. Предлагать следующие задания: 1. Проблемно-поисковые: а) прочитать текст и

		отыскать информацию об использовании описываемого в различных сферах жизни; б) найти в тексте предложения, в которых говорится о различных вариантах использования, описываемого в современных условиях; в) оценить прочитанное с точки зрения новизны содержания текста. 2. Практическое применение полученной информации: провести классификацию практического использования, описываемого в различных сферах жизни.
8.	Презентация по теме научного исследования как тестовое задание по окончании курса	Презентация как предъявление роста своей компетентности, самоанализа. Оценивание производится по следующим параметрам: новизна представленной работы, качество защиты, возможность применения в учебном процессе, техническое исполнение, спецэффекты и оправданность их исполнения. Выработка и развитие презентативных умений и навыков. Лаконично, но достаточно полно рассказать о постановке и решении задачи проекта, продемонстрировать понимание проблемы проекта, собственную формулировку цели и задач проекта, выбранный путь решения, анализировать ход поиска решения для аргументации выбора способа решения, продемонстрировать найденное решение, проводить самоанализ успешности и результативности решения проблемы.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: чтение (чтение, перевод и обсуждение текстов по общему английскому (General English - GE) или текстов по специальности (English for Specific Purposes - ESP), работа с активным словарем, выполнение лексических заданий к тексту.

Тема 2: грамматический материал (теория и тренировочные упражнения). Работа над грамматической стороной языка заключается в чтении правил, тренировке в предложениях (с опорой или без опоры на таблицы/схемы) при отсутствии реальной коммуникации, при отсутствии диалога людей и культур.

Тема 3: разговорная практика (дискуссии, обсуждения, круглый стол, кейсы). Развитие навыков говорения в ситуации профессионального общения может строиться на обучении разговорного клише и их отработке на практике в role plays. Предлагаемый принцип работы с речевыми клише следующий. Берется одна из выявленных с помощью needs analysis ситуация, вводятся типичные для нее фразы, причем не обязательно на примере экологического дискурса далее ситуация отрабатывается с использованием специфической лексики. Для этого она накладывается на одну из тем.

Тема 4: речевой этикет, формулы речевого общения (отработка фраз, клише, речевых конструкций для различных ситуаций общения). Освоение идиоматичности устной иноязычной речи как компонента методики развития коммуникативной компетенции.

Тема 5: аудирование (прослушивание аудиофрагментов и выполнение заданий к ним). Развитие умений аудирования с детальным, основным, полным, критическим пониманием содержания небольших аутентичных текстов экологического характера, отобранных в качестве учебного материала, а также профессионально-ориентированные тексты информативно-

тематического характера, построенные на грамматических конструкциях и разговорных формулах; разработать речевые упражнения по аудированию на предтекстовом, текстовом и послетекстовом этапах на основе выбранного материала. Отбор аудиоматериалов должен быть экологической направленности, поскольку на основе этих материалов формируется личность будущего эколога средствами иностранного языка.

Тема 6: письмо (задания на формирование навыков делового письма)

Тема 7: самостоятельная работа студентов (внеаудиторное чтение литературы по специальности и периодики, проектная работа, рефераты). Придать СР студентов новое качество: из собственно учебной работы она превращается в квазипрофессиональную, а иностранный язык выступает средством приобретения не только лингвистических, но и профессиональных знаний.

Тема 8: Презентация по теме научного исследования как тестовое задание по окончании курса. Презентация как предъявление роста своей компетентности, самоанализа. Оценивание производится по следующим параметрам: новизна представленной работы, качество защиты, возможность применения в учебном процессе, техническое исполнение, спецэффекты и оправданность их исполнения.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1: Работа с текстами литературного и профессионально-ориентированного характера, реферирование, аннотирование статей из англоязычных газет и журналов; систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.

Тема 2: Формирование грамматических речевых навыков с учетом специфики грамматики монологической и диалогической речи, психолого-ситуативной обусловленности грамматического знака; оптимальное применение функционально-семантического подхода при отборе и организации языкового материала для выражения определенных коммуникативных интенций.

Тема 3: Ситуация общения отрабатывается с использованием специфической лексики. Для этого она накладывается на одну из тем. Возможный вариант работы на практическом занятии представлен далее. Сначала вводится тема и аспект устной речи, который будет отрабатываться на одном из актуальных с точки зрения аспекта ESP вопросов.

Тема 4: Знание клише существенным образом облегчает общение на иностранном языке. Употребление фразеологических единиц не только делает речь выразительной и образной, но и позволяет более адекватно воспринимать информацию. Роль навыков употребления клише в первую очередь и идиом – во вторую возрастает в ситуации профессиональной коммуникации,

Тема 5: Отбор аудиоматериалов должен быть экологической направленности, поскольку на основе этих материалов формируется личность будущего эколога средствами иностранного языка. Систематическое использование разнообразных упражнений для повышения мотивации студентов при обучении аудированию при соблюдении принципов доступности текстов для аудирования и тем речевого общения; использовать тексты продолжительностью звучания от одной до трех минут. Применять различные формы организации учебного процесса при обучении аудированию: индивидуальная, групповая виды работы. Соблюдать принципы доступности текстов для аудирования и тем речевого общения

Тема 6: Написание деловых писем и их композиционное оформление; преодоление сложностей, связанных с формулировкой мыслей, обучение логично и связно составить текст письма; отработка специальной лексики; составление деловых документов (заявление, автобиография, объяснительная записка, резюме и др.); основы ведения телефонных разговоров, переговоры, собеседование.

Тема 7: Предлагать следующие задания на СР: 1. Проблемно-поисковые: а) прочитать текст и отыскать информацию об использовании описываемого в различных сферах жизни; б) найти в тексте предложения, в которых говорится о различных вариантах использования описываемого в современных условиях; в) оценить прочитанное с точки зрения новизны содержания текста. 2. Практическое применение полученной информации: провести классификацию практического использования, описываемого в различных сферах жизни.

Тема 8: Выработка и развитие презентативных умений и навыков. Лаконично, но достаточно полно рассказать о постановке и решении задачи проекта, продемонстрировать понимание проблемы проекта, собственную формулировку цели и задач проекта, выбранный путь

решения, анализировать ход поиска решения для аргументации выбора способа решения, демонстрировать найденное решение, проводить самоанализ успешности и результативности решения проблемы.

Вопросы для обсуждения: 1, Reflect on your own experience of participating in a Q&A session. 2. What is your attitude to blended learning? 3. Which institutions were your partners in this project? 4 How do you see the future of your initiative? 5 I would like to ask you to explain what you mean by the term ‘flipped classroom’. 6 Can you apply this approach to any subject area? 7 I wonder if you could provide more details about how you conducted your needs analysis. 8. ‘Publish or Perish’. The following matters are being discussed: 1 The importance of publications. 2 What to do to get published. 3 The problems in the area of publications.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ – не предусмотрены

Требования к самостоятельной работе студентов

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.*

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	УК-1	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Чтение (чтение, перевод и обсуждение текстов по общему английскому (General English - GE) или текстов по специальности (English for Specific Purposes - ESP), работа с активным словарем, выполнение лексических заданий к тексту	УК-1.8	Выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование
Тема 2. Грамматический материал (теория и тренировочные упражнения)	УК-1.8	Тестирование
Тема 3. Разговорная практика (дискуссии, обсуждения, круглый стол, кейсы)	УК-1.8	Выполнение практической работ в форме дискуссий,обсуждений, круглых столов, кейсов, тестирование
Тема 4. Речевой этикет, формулы речевого общения (отработка фраз, клише, речевых конструкций для различных ситуаций общения) .	УК-1.8	Выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование
Тема 5. Аудирование (прослушивание аудиофрагментов и выполнение заданий к ним)	УК-1.8	Тестирование
Тема 6. Письмо (задания на формирование навыков делового письма)	УК-1.8	Тестирование
Тема 7. Самостоятельная работа студентов (внеаудиторное чтение литературы по специальности и	УК-1.8	Выполнение практических работ, тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	УК-1	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
периодики, проектная работа, рефераты)		
Тема 8. Презентация по теме научного исследования как тестовое задание по окончании курса	УК-1.8	Выступление на семинаре и подготовка презентации,

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Круглый стол

Занятия типа заседаний круглого стола призваны вовлечь студента в обсуждение интересующей тематики.

Темы для круглых столов:

1. How can people travel? Which is the most convenient means of travelling and which is the most comfortable in your opinion? Why?
2. If you were in England would you prefer to go to a holiday camp, a youth hotel or a caravan holiday? Why? And how do you usually spend your holidays?
3. Meals in England. British restaurants and pubs. In what cases do most people go to restaurant?
4. Entertainment. A part of entertainment of some people are visits to a theatre. What well known theatres in England do you know?
5. England is a country rich in customs and traditions. The English are proud of them and carefully keep them up. What British traditions (customs) do you know?
6. Have you ever been to a foreign country? What customs regulations should you know to travel to a foreign country?
7. Everybody should take care for his or her health. But what should they do if they fall ill?
8. Job hunters. Who are they? What could you advice them to get a good job?
9. Sports and games. What games take the first place in public interest?
10. Means of communications in our days (telephone, post, office, internet...) Advantages and disadvantages.
11. The weather. What season do you like? The main features of our country and Britain.
12. English speaking countries. Name them with their main features. (General information, political-administrative system...)
13. If you were an office manager what personal and office equipment would you have?

Письменные переводы

Текст для письменного перевода (общий английский)

REFLECTIONS ON MODERN LIFE: TRAVEL BLOGS

For people in the UK, taking a gap year to travel around the world is no longer a rare and unusual thing to do. Many students take a year out to go travelling after leaving school and before starting university. Increasingly, older people are also choosing to take a year away from their work or careers in order to spend time travelling to discover new cultures, become more independent and broaden their horizons.

One major difference between modern-day travelers and those in the past is the rise of technology and the increasing use of online websites or 'travel blogs' to chart a traveler's

progress around the world. Blogs (a short form of 'web logs') are online diaries that open up the travelling experience to the world. Using both text and pictures, travelers can communicate their adventures to anyone with access to the web simply by stopping off once in a while in an internet café. Such adventurers are no longer solitary people who disappear from society for a year to appear 12 months later as changed and wiser people.

They no longer carry a diary to fill with notes and sketches. They are permanently connected to the world.

Those who believe that blogging is an essential part of modern life claim that there are a number of advantages to using travel blogs. One suggested advantage is that you only need to write once for all your family and friends to be informed of where you are and what you are doing. It is also free. There is a whole range of sites available for you that do not require any payment and give you a generous amount of storage space for uploading photos. Finally, it is supposed to be a secure way to store your information. Once uploaded, your photos are safe. Once saved, the text you have written should be there for good. So, there is no need to carry a heavy diary with you and the risk of dropping your valuable information on a bus you will never see again is significantly reduced.

However, there is a growing feeling that the advent of such online recording of travelling is actually detracting from the overall experience. There is a strong argument that travelling is essentially a solitary experience. The whole point of a gap year is to distance yourself from your normal life. The aim is to discover new and fascinating things not only about the world but also about yourself. Furthermore, although your friends and relatives can access the information free, it can become an onerous task for them to follow an almost daily, generic diary and access hundreds of photos while being simultaneously bombarded with Internet advertising. Finally, although generally secure, using an online storage system is not free from risk. If the website you use ceases to exist or is taken over by another company, you could potentially lose a significant amount of time and effort.

So, are online travel blogs killing the benefits of travelling? Are they destroying the mystery and the pleasure of escaping for a year to play out the fantasy of adventure? Is it not more exciting to return home full of stories to tell around a fire on a cold, frosty night?

Текст по специальности для письменного перевода

RURAL AND AGRICULTURAL LAND USE PLANNING

Land use planning can be defined as the systematic assessment of land and water potential, alternative systems of land use and other physical, social and economic conditions. The purpose is to select and adopt land use options which are the most beneficial to land users without degrading the resources or the environment, together with the selection of measures most likely to encourage such land uses.

In the broadest meaning of the term, land use planning deals with planning for all types of land use (rural, urban, industrial, recreational, etc.). Land use planning involves many aspects of planning such as designing planning options, evaluation of feasibility (economic, environmental, social impact assessment), providing assistance to decision maker, implementation and monitoring of plans.

Rural land use planning is concerned with all (economic) activities in rural areas, such as agriculture, pastoralism, forestry, wildlife conservation and tourism. Besides evaluation of the potential of different activities, rural land use planning assists in resolving conflicts of interests between groups of land users.

Some of the key aspects of agricultural land use planning are physical and socio-economic ones. Physical aspects involve land evaluation (mapping, analysis, suitability matching), identification of opportunities for change (improve existing land use system, suggest new land use systems), natural resources management (sustainable land use systems).

The objectives of socio-economic aspects include identification of target groups, weighting options and connection with other administration/planning. Such land legislation as access to land, ownership of resources, land reforms are also included in socio-economic aspects as well as training technical staff, farmers and financial framework like credit schemes and products marketing.

Land is a limited resource and the misuse of land can lead to such problem as non-sustainable land use: processes of overexploitation (overgrazing, deforestation, erosion hazard). We need to conserve land resources for future use through sustainable land uses. For successful land use planning it is important to determine the best use of the land.

It is necessary to take into consideration efficiency, equity, acceptability and sustainability of the land. At the same time conflicts of interests between land users should be resolved.

Письменное 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.

TEST

MODULE 1 «TRAVELLING»

The underlined words are all in the wrong sentences. Correct them.

After picking up your luggage, you need to go through *inoculation*.

__customs__

I broaden you to think again. It's a very important decision.

Before going to Malaysia, you need to take an sights for malaria.

There are many abroad you can go to from Frankfurt Airport.

If I have time, this summer I want to vast the Amazon.

It's good to experience your horizons.

The world is so customs. You couldn't visit all of it.

When in Istanbul, make sure you see all the destinations.

Will you ever go explore or will you always stay in England?

I want to urge a new way of life so I'm going to visit the Sahara.

Complete the sentences with the phrasal verbs in the box.

get to look around carry on stop off got back set out

0 You'll get there by three o'clock if you __set out__ early.

1 Feel free to __the shop and choose what you want.

2 On your way home, will you __at the supermarket and buy some milk?

3 Did you __the office on time?

4 I'm sorry I stopped you. Please __.

5 We left for France last Wednesday and _____ home last night.

Put the verbs in the box in the correct column.

walk like carry take look begin die hurry keep hate write

-ed -d -ied irregular
walk

Make sentences from the prompts using Past Simple or Present Perfect

0 Pablo Picasso / be / a painter.

_____ Pablo Picasso was a painter _____

1 There / never be / a wedding / in space.

2 When / the American War of Independence / end?

3 We / have / 6,200 thefts / on the underground / last year.

4 This year / seen / an increase / in profits from tourism.

5 The consultant / arrive / yet?

6 The guides / lead / 2,500 climbers / to the top of the mountains/ already this month.

7 There / be / violence at the stadium / already. It / start / twenty minutes ago.

Add a word in the gaps to the text.

Before I start, one thing we 0 _____ should _____ remember is that a decision needs to be made today so please pay attention to what I have to say. For many people there are arguments both 1 _____ and 2 _____ opening an airport here. On the 3 _____ hand it will provide lots of new jobs. On the 4 _____ hand, there will be an increase in both air pollution and noise pollution. Another disadvantage 5 _____ building the airport is that our lovely little village will be filled with cars, lorries, hotels and tourists. Is that what we want? We moved here for a quiet life, not a life of dirt and noise! I think we 6 _____ stop talking and start acting. I 7 _____ we should make the decision to start tonight with our protest. To begin with, it'd be a good 8 _____ to contact the local and national media and get them involved

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине складывается из:

- рефератов;
- участие в «круглых столах»;
- контрольных работ;
- устное собеседование (оценка);

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен, который 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 экзамена выставляется оценка по шкале порядка: «отлично, хорошо, удовлетворительно, не удовлетворительно».

Вопросы для итогового контроля:

1. Метеорология. Системы наблюдения за погодой.
2. Проблема загрязнения гидросферы.
3. Проблема загрязнения атмосферы.
4. Проблема орошения, дренажа и засоления почвы как глобальная проблема.
5. Планеты солнечной системы.

Вопросы (высказывания) для дополнительного обсуждения:

1. Информация о погоде имеет важное значение в современном мире.
2. Информация о погоде в наши дни не всегда полная и достоверная.
3. Новые технологии получения данных о погоде должны развиваться в современном мире.
4. Вопросы защиты окружающей среды имеют первостепенное значение в наши дни.
5. Атмосфера больше не может быть гигантской свалкой.
6. Море не может бесконечно скрывать все, что мы выбрасываем в него.
7. Проблема управления процессом орошения земель в засушливых районах.
8. Аспекты, которые необходимо принимать во внимание для предотвращения или уменьшения засоления почвы.
9. Доля засушливых земель на планете составляет 19% и эта доля растет.
10. Факторы, влияющие на загрязнение атмосферы.
11. Жизнь на Венере. Почему эта планета вызывает пристальное внимание у ученых?
12. Путешествие на Марс – мечта человечества.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательно е описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльн ая шкала (академичес кая) оценка	Двухбал льная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинг овая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение	<i>Включает нижестоящий</i>	хорошо		71-85

	знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Данчевская, О. Е. Английский язык для межкультурного и профессионального общения: учеб. пособие/ О. Е. Данчевская, А. В. Малев. - 4-е изд., стер.. - Москва: Наука, 2015. - 191, [1] с.: УБ(8) [электронный ресурс] режим доступа: https://www.academia.edu/5868187/English_for_Cross_Cultural_and_Professional_Communication_Английский_язык_для_межкультурного_и_профессионального_общения
2. Труфанова, Н.О. English in Academic context=Английский язык в сфере академического общения: учебное пособие/ Н.О. Труфанова, Н.Н.Николаева, К.М. Иноземцева. - Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2019.- 129.[3]с. ISBN 978-5-7038-5214-9 [Электронный ресурс] режим доступа <https://znanium.ru/catalog/document?id=427946>
3. Frances Eales. Speakout: Upper Intermediate: Student' Book with ActiveBook/ Frances Eales, Steve Oakes. – Harlow: Pearson Education; London: BBC Books, 2011. – 175 s. 1 эл. опт. диск (DVD-ROM) <https://englishtips.org/> (электронная версия учебника).

Дополнительная литература

1. McCarthy. Touchstone Work Book 2/ Michael McCarthy, Jeanne McCarten, Helen Sandiford. - 2nd. ed.. - New York: Cambridge University Press, 2014. - <https://englishtips.org/> (электронная версия учебника)
2. McCarthy. Touchstone Work Book 3/ Michael McCarthy, Jeanne McCarten, Helen Sandiford. - 2nd. ed.. - New York: Cambridge University Press, 2014. - <https://englishtips.org/> (электронная версия учебника)
3. McCarthy. Viewpoint Work Book 1/ Michael McCarthy. - Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2013. <https://englishtips.org/> (электронная версия учебника)
4. Комаров, А.С. Practical Grammar Exercises of English for Students. Практическая грамматика английского языка для студентов: сборник упражнений/ А.С. Комаров.- 4-е

- изд., стер.- Москва: ФЛИНТА, 2024.-254с.- ISBN 978-5-89349-849-3. - Текст: электронный <https://znanium.ru/catalog/document?id=445164>
5. Английский язык для студентов университетов. Чтение, письменная и устная практика: учеб. для студ. фак. иностр. языков и гуманитар. фак. вузов/ Е. М. Меркулова, О. Е. Филимонова, С. И. Костыгина и др.. - СПб.: Союз, 2001,2002. - 382 с. - Текст: электронный <https://spbib.ru/en/catalog/-/books/3443147-english-for-university-students>
 6. Бонди, Е. А. Английский язык для повседневного и делового общения = Everyday and business English: учеб. пособие для слушателей прогр. "Магистр делового администрирования"/ Е. А. Бонди; Акад. нар. хоз. при Правит. РФ. Каф. иностранных языков. - М.: Дело, 2003. - 246 с. ч. Текст: электронный- <https://spbib.ru/ru/catalog/-/books/11190807-everyday-and-business-english>
 7. Миньяр-Белоручева, А. П. Английский язык: Учебник устного перевода: Учебник для студ. вузов/ А. П. Миньяр-Белоручева, К. В. Миньяр-Белоручев. - М.: Экзамен, 2003. - 350 с.- Текст: электронный - <https://search.rsl.ru/ru/record/01003441169>
 8. Сафроненко, О. И. Английский язык для магистров и аспирантов естественных факультетов университетов: учеб. пособие/ О. И. Сафроненко, Ж. И. Макарова, М. В. Малащенко. - М.: Высш. шк., 2005. - 175 с. Текст: электронный - <https://spbib.ru/ru/catalog/-/books/11704270-angliyskiy-yazyk-dlya-magistrov-i-aspirantov-yestestvennykh-fakul-tetov-universitetov>
 9. Тихонов, А. А. Английский язык. Теория и практика перевода: учеб. пособие/ А. А. Тихонов. - М.: Проспект, 2005. - 120 с. Текст: электронный - <https://ibooks.ru/products/367066>
 10. Рыжков, В. Д. Разговорный английский язык в бытовых и деловых ситуациях: увлекательное пособие практически полезно для широкого круга изуч. англ. язык/ В. Д. Рыжков; [под ред. Е.М. Емельяновой; худож. И.И. Пащенко]. - 2-е изд., доп.. - Калининград: Янтар. сказ, 2008. - 528 с. Текст: электронный - <https://spbib.ru/ru/catalog/-/books/11896214-razgovornyy-angliyskiy-yazyk-v-bytovykh-i-delovykh-situatsiyakh>
 11. Английский язык для магистров гидрометеорологических специальностей: [учеб. пособие]/ Н. В. Федосеева [и др.]; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО Рос. гидрометеорол. ун-т. - Санкт-Петербург: РГТМУ, 2013. - 219 с. Текст: электронный - <https://elibrary.ru/ywkvvet>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

РОССИЙСКИЕ ЭБС

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебная аудитория (например, № 206)

Проектор, стационарный компьютер, плазменная панель

компьютер MSIY

мультимедийный проектор CANON

Самостоятельная работа студентов также включает применение ИКТ. Общий фонд включает учебники и учебные пособия, научную литературу, в которую входят: диссертации, монографии, авторефераты, вся справочная литература, энциклопедии – универсальные и отраслевые, электронные учебники. Фонд дополнительной литературы помимо учебной, включает официальные, справочно-библиографические и периодические издания. Фонд периодики представлен отраслевыми изданиями, соответствующими профилю вуза. Фонд периодических изданий комплектуется массовыми центральными и местными общественно-политическими изданиями.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Профессиональный иностранный язык (немецкий)»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: В.В. Поникаровская к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Профессиональный иностранный язык (немецкий)».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Профессиональный иностранный язык (немецкий)».

Цель дисциплины: формирование коммуникативных компетенций, необходимых для делового и межличностного общения на иностранном языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.8 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)	Знать: особенности письменной и устной речи в сфере профессиональных коммуникаций на иностранном языке; Уметь: успешно использовать полученные знания и навыки для осуществления устной и письменной коммуникации на иностранном языке, а также использовать их как основу для дальнейшего самостоятельного изучения. Владеть: способностью и готовностью к устной и письменной деловой коммуникации на иностранном языке; различными видами речевой деятельности (письмо, чтение, говорение, аудирование) на иностранном языке.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Профессиональный иностранный язык (немецкий)» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Чтение (чтение, перевод и обсуждение текстов по общему немецкому или текстов по специальности, работа с активным словарем, выполнение лексических заданий к тексту	Работа с текстами литературного и профессионально-ориентированного характера, реферирование, аннотирование статей из немецкоязычных газет и журналов; систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
2	Грамматический материал (теория и тренировочные упражнения)	Работа над грамматической стороной языка заключается в чтении правил, тренировке в предложениях (с опорой или без опоры на таблицы/схемы) при отсутствии реальной коммуникации, при отсутствии диалога людей и культур. Формирование грамматических речевых навыков с учетом специфики грамматики монологической и диалогической речи, психолого-ситуативной обусловленности грамматического знака;
3	Разговорная практика (дискуссии, обсуждения, круглый стол, кейсы)	Развитие навыков говорения в ситуации профессионального общения может строиться на обучении разговорного клише и их отработке на практике.
4	Презентация по теме научного исследования как тестовое задание по окончании курса)	Презентация как предъявление роста своей компетентности, самоанализа. Оценивание производится по следующим параметрам: новизна представленной работы, качество защиты, возможность применения в учебном процессе, техническое исполнение, спецэффекты и оправданность их исполнения. Выработка и развитие презентативных умений и навыков. Лаконично, но достаточно полно рассказать о постановке и решении задачи проекта, продемонстрировать понимание проблемы проекта, собственную формулировку цели и задач проекта, выбранный путь решения, анализировать ход поиска решения для

		аргументации выбора способа решения, демонстрировать найденное решение, проводить самоанализ успешности и результативности решения проблемы.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. чтение (чтение, перевод и обсуждение текстов по общему немецкому или текстов по специальности, работа с активным словарем, выполнение лексических заданий к тексту.

Тема 2. грамматический материал (теория и тренировочные упражнения). Работа над грамматической стороной языка заключается в чтении правил, тренировке в предложениях (с опорой или без опоры на таблицы/схемы) при отсутствии реальной коммуникации, при отсутствии диалога людей и культур.

Тема 3. разговорная практика (дискуссии, обсуждения, круглый стол, (кейсы). Развитие навыков говорения в ситуации профессионального общения может строиться на обучении разговорного клише и их отработке на практике

Тема 4. Презентация по теме научного исследования как тестовое задание по окончании курса. Презентация как предъявление роста своей компетентности, самоанализа. Оценивание производится по следующим параметрам: новизна представленной работы, качество защиты, возможность применения в учебном процессе, техническое исполнение, спецэффекты и оправданность их исполнения.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. чтение (чтение, перевод и обсуждение текстов по общему немецкому или текстов по специальности, работа с активным словарем, выполнение лексических заданий к тексту.

Тема 2. грамматический материал (теория и тренировочные упражнения). Работа над грамматической стороной языка заключается в чтении правил, тренировке в предложениях (с опорой или без опоры на таблицы/схемы) при отсутствии реальной коммуникации, при отсутствии диалога людей и культур.

Тема 3. разговорная практика (дискуссии, обсуждения, круглый стол, (кейсы). Развитие навыков говорения в ситуации профессионального общения может строиться на обучении разговорного клише и их отработке на практике

Тема 4. Презентация по теме научного исследования как тестовое задание по окончании курса. Презентация как предъявление роста своей компетентности, самоанализа. Оценивание производится по следующим параметрам: новизна представленной работы, качество защиты, возможность применения в учебном процессе, техническое исполнение, спецэффекты и оправданность их исполнения.

Требования к самостоятельной работе студентов

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.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Чтение (чтение, перевод и обсуждение текстов по общему немецкому или текстов по специальности, работа с активным словарем, выполнение лексических заданий к тексту	УК-1.8	Выступление на семинаре и подготовка презентации, тестирование
Грамматический материал	УК-1.8	Тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
(теория и тренировочные упражнения)		
Разговорная практика (дискуссии, обсуждения, круглый стол, кейсы)	УК-1.8	Выполнение практической работ в форме дискуссий, обсуждений, круглых столов, кейсов, тестирование
Презентация по теме научного исследования как тестовое задание по окончании курса)	УК-1.8	Выступление на семинаре и подготовка презентации

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые тексты для письменного перевода:

Lesen Sie und übersetzen Sie den Text:

Internet-Recherche

Verloren in der Infoschwemme

Auf der Suche nach wissenschaftlichen Infos durchstöbern Studenten das Internet mittlerweile genauso oft wie die Uni-Bibliothek - oft aber mit geringem Erfolg. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie der Sozialforschungsstelle Dortmund.

Wie im Dschungel fühlen sich offenbar einige Studenten im Internet: Sie empfinden das weltweite Datennetz als unübersichtlich und verirren sich häufig im Cyberspace. Für die Studie wurden Dekanate, Hochschullehrende und Studierende in ausgewählten Fächern befragt. Auftraggeber war das Bundesbildungsministerium.

Das Internet wird zwar allmählich zum Informationsmedium Nummer eins. Doch das Ergebnis der Recherche lässt meist zu wünschen übrig. Fast zwei Drittel der Studierenden suchen elektronische Fachinformationen mit gewöhnlichen Suchmaschinen; dagegen stöbern nur sechs Prozent der Befragten in fachspezifischen Online-Datenbanken.

Der Grund für die geringen Erfolge könnte darin liegen, dass sich die große Mehrheit der Studierenden (fast 80 Prozent) die Nutzung elektronischer Medien selbst beigebracht hat. Nur etwa 15 Prozent haben das richtige Recherchieren in Einführungsveranstaltungen von Bibliotheken erlernt. Die Dozenten können den Studenten meist auch nicht weiterhelfen: Nur ein Drittel der befragten Hochschullehrer fördert die Fähigkeit zur Informationsrecherche in den eigenen Lehrveranstaltungen.

Zudem ist Informationskompetenz als wissenschaftliche Qualifikation nur in zehn Prozent der Studienordnungen und fünf Prozent der Prüfungsordnungen verankert. Die Sozialforschungsstelle Dortmund empfiehlt deshalb unter anderem, die Vermittlung von Informationskompetenz in die regulären Lehrveranstaltungen zu integrieren. Die einzelnen Fakultäten sollten die Studierende zudem auf sinnvolle geprüfte Angebote hinweisen.

Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1. Wer hat die Studie zur Internetrecherche in Auftrag gegeben?
2. Was hat die Studie ergeben?
3. Wie wird Internet bei der Recherche nach der wissenschaftlichen Literatur genutzt?
4. Warum lässt sich das Ergebnis der Recherche meist zu wünschen übrig?
5. Muss die Informationskompetenz an den Universitäten vermittelt werden? Warum ist es notwendig?

Erklären Sie auf Deutsch die unterstrichenen Wörter und Wendungen. Erzählen Sie den Text nach.

Zur Recherche

Hat man wenig Erfahrung im Erstellen einer Seminararbeit, braucht man anfangs Übung und Geduld um für ein Thema die geeignete Literaturrecherche durchzuführen. Oft bieten die vom Dozenten im Seminar gegebenen Literaturhinweise einen guten Einstieg. Im Laufe der Bearbeitung wird man immer wieder auf neue Literatur stoßen. Es empfiehlt sich, einerseits möglichst aktuelle Literatur einzuarbeiten, andererseits aber in Absprache mit dem Dozenten die Literatúrauswahl zu begrenzen und die Recherche zum geeigneten Zeitpunkt abzuschließen.

Angesichts der ständig zunehmenden Menge an wissenschaftlichen Veröffentlichungen kann es nicht verwundern, wenn einzelne Bibliotheken zu einem Thema nicht über alle relevanten Schriften verfügen. Es ist daher sinnvoll, sich den Zugang zu verschiedenen Bibliotheken bzw. Trägern bibliographischer Verzeichnisse zu ermöglichen. Weitere bibliographische Hilfsmittel sind z.B. auch Buchhandels- und Verlagsverzeichnisse, Zeitungsbibliographien, Lexika oder Kongressberichte.

Das Computerzeitalter beginnt allmählich die Art der wissenschaftlichen Kommunikationen und Publikationen zu verändern, und das gilt auch für die bibliographische Erschließung. Mit Hilfe des Computers lassen sich über das Internet bei der Recherche Ergebnisse erzielen, die ansonsten den Aufwand an Sucharbeit nicht immer gelohnt hätten. Einen guten Einstieg in eine sportwissenschaftliche Arbeit zu einem Seminar bieten jedoch immer noch die gedruckten oder elektronisch gespeicherten Verzeichnisse in der Fachbibliothek vor Ort.

Mit dem Bibliotheksprogramm der Fakultätsbibliothek (ALLEGRO) sollte man sich also auskennen; gleiches gilt für die sportwissenschaftliche Datenbank (SPOLIT), das Universitätsverzeichnis (OPAC) und das Bibliotheksprogramm der Bibliothek des Lehr- und Forschungsbereichs Sportpädagogik und Sportdid

Übersetzen Sie ins Deutsche:

Работа с литературой в библиотеках и Интернете.

Книги, научные диссертации, статьи в научных журналах – вот основная литература, которую необходимо обработать и на основе имеющихся данных приниматься за написание магистерской диссертации. Обратите внимание на статьи, которые были опубликованные в отечественных и даже зарубежных изданиях, возможно, вам придется обратиться к архивным документам. Это касается тем, которые связаны с историческими фактами. Совет, который окажется полезным на этом этапе – это составление картотеки литературных источников. С такой картотекой удобно работать, постоянно пополняя ее новыми источниками. На карточках можно делать пометки или определенные выводы.

Отбор фактического материала и написание разделов магистерской диссертации.

Вы собрали достаточно много необходимого научного материала и теперь можете приступить к наполнению разделов магистерской работы. Важно в работе использовать цитаты и давать ссылки на научные статьи, но не стоит забывать о том, что важно не только заимствовать материал и пересказывать его, а высказывать свою точку зрения по поводу написанного. Помните, что каждый раздел Магистерской диссертации должен быть связан с названием темы, ее актуальностью.

Lesen Sie und übersetzen Sie den Text:

Formen der internationalen Zusammenarbeit.

Viele Märkte in Deutschland und den westlichen Industrienationen sind gesättigt. Deshalb müssen die erzeugten Produkte auf dem internationalen Markt abgesetzt werden. Für Deutschland als rohstoffarmes Land ist der Export schon seit vielen Jahren von großer Bedeutung. Und wird wahrscheinlich noch an Bedeutung zunehmen. Die Ware wird also in Deutschland hergestellt und dann an Kunden im Ausland geliefert, die hoffentlich viel Freude an ihrem Produkt „made in Germany“ haben werden.

Wenn man sich ein ausländisches Produkt kauft, hat man vielfach Angst, dass der Service mangelhaft sein könnte. Damit Kundendienst im Ausland gewährleistet ist, schaffen viele Firmen auch Auslandsniederlassungen, die dann die Kunden betreuen und gleichzeitig auch den Verkauf ankurbeln sollen sowie für eventuell notwendige Logistik zuständig sind.

In Europa finden wir häufig die Form eines Joint Ventures, ein Unternehmenszusammenschluß mit einem ausländischen Partner. An diesem Zusammenschluß kann die deutsche Firma zu einem ganz unterschiedlichen Prozentsatz beteiligt sein, oft sind es 50%, also in Form einer Gleichheitsbeteiligung, aber auch Minderheits- oder Mehrheitsbeteiligungen sind denkbar.

Eine relativ neue, aber heute sehr akzeptierte, häufig zu findende Form der Kooperation ist das so genannte Franchising. Bei dieser Art der Zusammenarbeit stellt die Mutterfirma gegen eine Gebühr verschiedene Dienstleistungen zur Verfügung. Meist ist es das Marketingkonzept, aber auch die Organisation und der Aufbau der Läden sind bei so einem Franchiseunternehmen auf der ganzen Welt gleich.

Etwas länger gibt es dagegen schon die sogenannten Lizenzverträge, wo die Nutzungsrechte an bestimmten Warenzeichen oder Patente verkauft worden sind.

Im Rahmen der Globalisierung wird nicht nur der Umfang der internationalen Zusammenarbeit wachsen, es werden sich wohl auch noch vielfältige neue Formen herausbilden.

Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1. Warum ist für Deutschland der Export schon seit vielen Jahren von großer Bedeutung?
2. Wodurch ist der deutsche Kundendienst im Ausland gewährleistet?
3. Was bedeutet die Form eines Joint Ventures in der globalen Welt?
4. Wodurch unterscheiden sich Joint Venture und Franchising als Formen der Zusammenarbeit?

Schreiben Sie einen kurzen Beitrag über das Thema ihrer Magisterarbeit. Achten Sie darauf, dass Ihr Beitrag in der wissenschaftlichen Sprache geschrieben ist:

Wissenschaftliche Sprache

Der wissenschaftlich-analytische Stil unterscheidet sich wesentlich von der Umgangssprache. Dies gilt vor allem für das Bewerten von Fakten und Zusammenhängen. Grundsätzlich gelten für wissenschaftliche Sprache folgende Regeln:

- In wissenschaftlichen Arbeiten drückt man sich kurz, einfach und präzise aus.
- Wichtige Aussagen gehören in Hauptsätze und nicht in Nebensätze.
- Präsens erhöht die Lesbarkeit.
- Die Sprache sollte möglichst aktiv sein;
- Die 1. Person Singular und Plural („ich“, „wir“) sind zu vermeiden; stattdessen lassen sich Passivkonstruktionen
- benutzen oder Formulierungen wie „hierzu ist festzuhalten“, „dem wäre noch
- hinzuzufügen“ oder „mit Nachdruck muss der Auffassung widersprochen werden“ u. a.
- Fachbegriffe sind zu verwenden, aber keine unnötigen Fremdwörter.
- Der Stil ist sachlich, d.h. ohne persönliche Kommentare und Diskriminierungen.
- Abschwächende Ausdrücke wie „wohl“, „fast“ und „vermutlich“ zeigen Unsicherheit an und
- sind zu vermeiden.
- Ausdrücke wie „natürlich“ und „selbstverständlich“ sind unwissenschaftlich.

In ihren wissenschaftlichen Arbeiten und Vorträgen können Sie folgende Wendungen gebrauchen:

Wie A. (2013, S. 32) feststellte, ...; A. zeigte in einer Studie, dass ...; In einer Untersuchung von A. ... ; Nach A. ; Nach den Ausführungen von A.... ; Der Forschungsbericht von A. zeigt eindrucksvoll, dass... ; In den Beiträgen zur Geographieforschung wird deutlich, dass.... ; A. betont besonders, dass ; Dieser Abschnitt stützt sich weitgehend auf ...; ... basiert auf ...; ... gibt die Hauptgedanken von ... wieder.; wie von Stangl (2001) betont wird...; ... nach Auffassung von Eder (1982) ...

Lesen Sie und übersetzen Sie den Text:

Der mündliche Vortrag

Der mündliche Vortrag ist die erste Form selbstständigen Arbeitens im Studium, mit dem die Studierenden sich auseinandersetzen müssen. Er steht am Beginn des wissenschaftlich-methodischen Lernens und Übens.

Am Ende sollte die Fähigkeit herausgebildet sein, Diskussionen, interpretative Argumentationen und fachliche Auseinandersetzungen in verständlicher Ausdrucksform zu führen. Mündliche Vorträge haben daher folgende Ziele:

- über ein Thema übersichtlich, systematisch und in gebotener Kürze die Teilnehmer/innen eines Seminars zu informieren,
- die Kommilitonen zum Mit- und Nachdenken anzuregen,
- inhaltliche Grundlagen für die Diskussion im Seminar zu legen (z.B. kontroverse Positionen deutlich machen, rhetorisch provozieren, an Alltagserfahrungen anknüpfen).

Elemente eines Vortrages

Ein Vortrag muss so gehalten werden, dass die Zuhörer mit neugierigem Interesse alle relevanten Inhalte mitbekommen. Es ist in der Regel davon auszugehen, dass kein Mensch in der Lage ist, wesentlich länger als eine halbe Stunde hochkonzentriert zuzuhören. So ist im Gegensatz zur schriftlichen Hausarbeit die Informationsmenge, die in einer bestimmten Zeiteinheit aufgenommen werden kann, bei einem Vortrag generell beschränkt. Für den Erfolg eines Referats kommt es darauf an, dessen Inhalte klar zu strukturieren, es durch die Verwendung kurzer verständlicher Sätze sowie mittels einer deutlichen und lauten Aussprache vorzutragen und es durch Verwendung verschiedener Präsentationsvorlagen zu unterstützen.

Einführung in das Thema

Zunächst einmal muss der Zuhörer an das Thema herangeführt werden, wobei beachtet werden sollte, dass jeder Zuhörer zwei bis drei Minuten zum Umschalten, zum Orientieren und Konzentrieren braucht. Mittels einer einfachen Hinführung anhand eines Beispiels aus der Alltagswelt werden die Zuhörer vorbereitet. Sie müssen wissen, um was es in diesem Vortrag geht, und warum sie sich die Mühe machen sollten, sich diesen Vortrag überhaupt anzuhören. Dazu muss die zentrale Fragestellung im Fachzusammenhang erläutert und für die Hörer plausibel gemacht werden.

Gliederung

Eine klare Gliederung des Vortrags, die immer wieder den Zuhörern präsentiert werden sollte, erleichtert die Orientierung des Publikums. Sie sollte daher zu Beginn sowie am Ende jedes Kapitels präsentiert werden.

Technisches

Das Gesprochene muss die Hörer nach Möglichkeit persönlich ansprechen. So sind im Gegensatz zum Manuskript Ich-, Wir- und Man- Aussagen durchaus statthaft. Besonders bei wichtigen Aussagen muss der Redner immer wieder den Blickkontakt mit den Zuhörern suchen. Ein Referat sollte unbedingt frei gehalten werden, wozu als Hilfsmittel die Aufzeichnungen so vorzubereiten sind, dass das Ablesen der Stichworte unproblematisch ist:

- Die zentralen Sätze und Stichworte kurz und knapp formulieren.
- Das Manuskript mit extra großen Buchstaben schreiben.
- Wichtige Stichworte im Manuskript hervorheben.
- Eventuell grafische Zeichen benutzen für (rhetorische) Fragen an die Zuhörer.

Ausreichend viele und gut gestaltete Präsentationsvorlagen können ein Vortragsmanuskript vollkommen ersetzen. Zum besseren nachhaltigen Informationstransport sollten die Kernaussagen des Vortrags des Öfteren wiederholt und vertieft werden (Beispiele, Abbildungen, Tabellen, Grafiken).

Neue Sachverhalte bleiben besser im Gedächtnis haften, wenn sie bereits an Bekanntem anknüpfen.

Die Redezeit ist unbedingt einzuhalten und sollte daher nicht dem Zufall überlassen werden, sondern durch Üben exakt geplant werden.

Beantworten Sie die Fragen zum Text:

1. Was versteht man unter dem mündlichen Vortrag?
2. Welche Ziele verfolgt man in einem mündlichen Vortrag?
3. Nennen Sie die wichtigsten Elemente eines Vortrags.
4. Worauf muss der Redner beim Vortragen besonders achten?
5. Haben Sie weitere Tipps für die Redner?

Lesen Sie den Text vor:

Weltumseglung

Professor Dehner erschien in 10 Uhr mit verschlossener Miene, legte die Zeitung auf Losskows Bett und sagte: „Ich halte Sie nicht mehr fest. Segeln Sie nach Feuerland mit Ihrer Nußschale. Wer fest daran glaubt, dass $2 \text{ mal } 2 = 5$ ist, den kann man nicht vom Gegenteil überzeugen.“ Losskow nahm die Zeitung, überflog den Bericht und schüttelte den Kopf. „Von dem Artikel habe ich keine Ahnung. Die Hauptsache stimmt auch nicht.“ „Aber Sie kennen den Autor?“ „Ja, Dieter Randler.“ „Den kenne ich auch. Ich habe ihn aus der Klinik geworfen.“ „Das war ein Fehler, Herr Professor. In der Nacht kam er als Fassadenkletterer zu Besuch.“ Professor Dehner seufzte. „Fälle wie Sie verlege ich nächstens in die obere Etage.“ „Dann kommen die Kerle mit der Feuerleiter.“ Losskow las den Artikel langsam. Was Randler geschrieben hatte, war im Prinzip richtig, aber zur Sensation aufgebauscht. Der Professor wartete, bis Losskow zu Ende gelesen hatte. „Bevor Sie aus meinem Schutz entlassen werden,“ sagte er dann, „möchte ich gern

noch eins wissen: Sie suchen also eine Grew – so heißt es doch wohl bei den Seeleuten? –, die mit Ihnen kreuz und quer über die Ozeane segelt und beweisen soll, welch ein toller Kerl Sie sind! Das Ganze nennt sich dann das psychologisch-soziologisches Experiment. Frage: Sind wir Heutigen Weichlinge, oder können wie Columbus doch noch das Wasser reichen? “ „Nicht ganz so extrem, Herr Professor. Es geht mir darum, zu beweisen, dass zum Beispiel die Wikinger recht gut in der Lage waren, mit Ihren Drachenbooten nicht nur Nordamerika zu erreichen – was ja mittlerweile bewiesen ist –, sondern auch in südliche Meere vorzustößen. Es gibt in Schwarzafrika holzgeschnitzte Tanzmasken, die fast genau einem Wikingerhelm gleichen! Warum – so frage ich – sollten Wikingerschiffe nicht an der Küste Afrikas entlangesegelt sein und von dort über den Ozean an die südamerikanische Küste und weiter um Feuerland herum in den Pazifik? Gewiß, es gibt keine Überlieferung, die darauf eine Antwort geben könnte. Man weiß nur, dass die Normannen vor dem

unendlichen Wasser keine Angst hatten. Aber diese Frage interessiert mich, ihr möchte ich nachgehen, ich möchte diesen Weltentdeckungstraum nachvollziehen. Ich weiß, Herr Professor, dass Ihr wissenschaftliches Interesse der Lymphogranulomatose gilt, der Hodgkinschen Krankheit, obwohl es gerade in diesem Forschungsbereich einen Rückschlag nach dem anderen gibt! Aber Sie lassen nicht locker. Ich auch nicht.“ Losskow tippte auf die Zeitung. „Im übrigen stimmt es nicht: ich suche keine Partner. Ich will allein segeln. Ohne Motor, ohne Kompaß, mit nichts als ein paar Fetzen Stoff am Mast! Die Wikinger hatten auch keinen Diesel, auch keinen Kreiselkompaß.“ Er faltete die Zeitung zusammen und legte sie auf den Nachttisch. „Wann brauchen Sie mein Bett?“ „Wenn ich Ihnen so zuhören ... bleiben sie drin! Eine Intensivbehandlung der Nerven täte gut.“ Professor Dehner hob resignierend die Schultern. „Sie können gehen, wann Sie wollen.“ „In zwei Stunden?“ „Von mir aus!“...

Aber dann waren da noch die ernstesten Anfragen, und sie las Losskow mit besonderem Interesse. Er hatte nie vorgehabt, andere Menschen in dieses Abenteuer hineinzuziehen, aber je mehr er darüber nachdachte, um so weniger abwegig erschien es ihm, mit einer kleinen, aber ausgewählten Mannschaft das Experiment zu wagen. Vor allem war dann eine Gefahr gebannt, die der Seefahrer am meisten fürchtet: Die Einsamkeit, das Gefühl grenzloser Verlassenheit, die Macht der Stille. Es handelte sich um junge Wissenschaftler, die wirklich nur wegen der möglichen Forschungsergebnisse, soweit sie sich aus der Zeitung davon ein Bild machen konnten, an ihn geschrieben hatten. Die Schwedin Helene Sydgriff stellte sich als Medizinstudentin vor. Sie interessierte ein eher psychologisches Thema: wie verhalten sich die Menschen, die monatelang auf engstem Raum, auf Gedeih und Verderb verbunden, auch in den kritischsten Situationen miteinander auskommen müssen? Darüber lohnte sich wirklich nachzudenken. Der Tscheche Jan Trosky, dreißig Jahre alt, Assistent im Institut für Klimatologie, stellte die Frage, ob bestimmte Meeresströmungen sich verändern und damit auch einen großen Einfluß auf das Wetter gewinnen könnten, das ja in den letzten Jahren aus den Fugen geraten sei. Das Meer als großes Klimabecken: das war klar. Aber nach wie vor blieb das Meer noch eine längst nicht hinlänglich erforschte Unbekannte. Trosky führte das Bermuda-Dreieck an. Peter von Losskow entschloß sich, auch ihm zu antworten. Und da war die Italienerin Lucrezia Panarotti, Studentin der Meeresbiologie. Ihre Frage: Was wissen wir über meeresbiologischen Probleme von Feuerland? Nichts! Warum? Weil es offenbar bisher keinen interessiert hat. Dabei kann – theoretisch – gerade vor Feuerland das Meer Aufschlüsse darüber geben, wie ein Meer in biologischer Hinsicht sein sollte – und was wir aus den anderen Meeren gemacht haben ... „Wenn das deine Mannschaft wird, mein Junge“, sagte Randler, als Losskow die drei Briefe aussortiert hatte, „nimmst du sicher ausgezeichnete Fachleute an Bord.“

(Aus: Heinz G. Konsalik. *Die Fahrt nach Feuerland*)

Übersetzen Sie ins Russische.

A. Die Nußschale, der Gegenteil, die Hauptsache, der Nachttisch, der Forschungsbereich, die Forschungsergebnisse, der Weltentdeckungstraum, die Tanzmasken;

B. kreuz und quer, in der Lage sein, nach wie vor, locker lassen, glauben an A., überzeugen von D.

Übersetzen Sie die Verben ins Russische. Erklären Sie die Unterschiede.

Halten → festhalten
Fliegen → überfliegen
Bauschen → aufbauschen
Stoßen → vorstoßen
Gehen → nachgehen
Lassen → lockerlassen
Falten → zusammenfallen
Haben → vorhaben
Ziehen → hineinziehen
Denken → nachdenken
Führen → anführen

Bilden Sie die Sätze im Perfekt mit dem zweiten Substantiv als Akkusativobjekt.

1. Er (der Artikel, überfliegen)
2. Die Dozentin (zwei Beispiele, anführen)
3. Der Doktorand (die Zeitung, zusammenfallen)
4. Die Professorin (wir, in der Klinik festhalten)
5. Die Forscher (das, nicht vorhaben)

Setzen Sie im Präteritum ein.

1. Professor Dehner ... in 10 Uhr mit verschlossener Miene, ... die Zeitung auf Losskows Bett. (erscheinen, legen)
2. Losskow ... die Zeitung, ... den Bericht und ... den Kopf. (nehmen, überfliegen, schütteln)
3. Der Professor ... , bis Losskow zu Ende gelesen hatte. (warten)
4. Losskow ... den Artikel langsam. (lesen)
5. Was Randler geschrieben hatte, ... im Prinzip richtig. (sein)
6. Losskow ... auf die Zeitung. (tippen)
7. Nach wie vor ... das Meer noch eine längst nicht hinlänglich erforschte Unbekannte. (bleiben)
8. Trosky ... das Bermuda-Dreieck an... . (anführen)
9. Peter von Losskow ... , auch ihm zu antworten. (sich entschließen)

Beachten Sie die Rektionen. Übersetzen Sie die Sätze ins Russische.

1. Wer fest daran glaubt, dass $2 \text{ mal } 2 = 5$ ist, den kann man nicht vom Gegenteil überzeugen.
2. Es geht mir darum, zu beweisen, dass zum Beispiel die Wikinger recht gut in der Lage waren, mit Ihren Drachenbooten nicht nur Nordamerika zu erreichen, sondern auch in südliche Meere vorzustößen.
3. Gewiß, es gibt keine Überlieferung, die darauf eine Antwort geben könnte.
4. Aber je mehr er darüber nachdachte, um so weniger abwegig erschien es ihm, mit einer kleinen, aber ausgewählten Mannschaft das Experiment zu wagen.
5. Es handelte sich um junge Wissenschaftler, die wirklich nur wegen der möglichen Forschungsergebnisse an ihn geschrieben hatten.

Bejaen Sie.

1. Glauben Sie an die altgriechischen Mythen? – Ja, ...
2. Sind Sie von diesen wissenschaftlichen Tatsachen überzeugt? – Ja, ...
3. Geht es hier um die Promotion? – Ja, ...
4. Sind Sie in der Lage, auf diese Frage zu antworten? – Ja, ...
5. Handelt es sich hier um die Wikinger? – Ja, ...

Beantworten Sie die Fragen zum Text.

- Wo befand sich Peter von Losskow nach seiner Rettung?
- Worüber sprach er mit dem Professor in der Klinik?
- Welche wissenschaftlichen Fragen interessierten ihn in erster Linie.
- Was für ein Experiment hatte er vor, zu wagen?
- An welchen Themen arbeiteten drei junge Wissenschaftler, die an ihn geschrieben hatten?

Übersetzen Sie ins Deutsche.

1. После неудачного испытания новой яхты Петер фон Лосскоу попал к профессору Денеру.
2. После короткого лечения он решил покинуть клинику.
3. Профессор был уверен в том, что его планы по поводу Огненной Земли простая авантюра.
4. Лосскоу же не хотел отступать, так как считал себя опытным мореплавателем и верил в успех.
5. Петер считал, что, как, возможно, в свое время викинги, он также сможет доплыть до Огненной Земли.
5. Газетные публикации его друга Рандлера носили характер сенсации и рекламы предстоящего путешествия.
6. Читая многочисленные письма, он пришел к мысли пригласить к участию в эксперименте троих молодых исследователей.
7. Шведка Хелена Зидгриф изучала медицину, но интересовалась скорее психологической проблемой совместимости людей в замкнутом пространстве.
8. Чех Ян Троски был климатологом и всегда стремился к чему-то неисследованному.
9. Итальянка Лукреция Понаротти, морской биолог, тоже могла внести свой вклад в данный эксперимент.

Типовые задания для тестирования:

SingleSelection	Mein Vater _____ Klimatologe und ist an der Universität tätig.	seid ist bist sein	
SingleSelection	Wir _____ eine Ökofirma.	hat habt haben hast	

SingleSelection	Ich _____ guter Spezialist auf dem Gebiet der Ökologie.	werden wirst werde wird
SingleSelection	Seine Schwester _____ vier Jahre an der geographischen Fakultät der Universität.	studierten studierte studiertest studiertet
SingleSelection	Der Masterkandidat _____ den Text gelesen.	sind haben hat hast

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Итоговой контроль по дисциплине складывается:

- реферат;
- участие в «круглых столах»;
- контрольные работы;
- устное собеседование (оценка);

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Метеорология. Системы наблюдения за погодой.
2. Проблема загрязнения гидросферы.
3. Проблема загрязнения атмосферы.
4. Проблема орошения, дренажа и засоления почвы как глобальная проблема.
5. Планеты солнечной системы.

Вопросы (высказывания) для дополнительного обсуждения:

1. Информация о погоде имеет важное значение в современном мире.
2. Информация о погоде в наши дни не всегда полная и достоверная.
3. Новые технологии получения данных о погоде должны развиваться в современном мире.
4. Вопросы защиты окружающей среды имеют первостепенное значение в наши дни.
5. Атмосфера больше не может быть гигантской свалкой.
6. Море не может бесконечно скрывать все, что мы выбрасываем в него.
7. Проблема управления процессом орошения земель в засушливых районах.
8. Аспекты, которые необходимо принимать во внимание для предотвращения или уменьшения засоления почвы.
9. Доля засушливых земель на планете составляет 19% и эта доля растет.
10. Факторы, влияющие на загрязнение атмосферы.
11. Жизнь на Венере. Почему эта планета вызывает пристальное внимание у ученых?
12. Путешествие на Марс – мечта человечества.

Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная учебная литература

1. Schritte international 1: Kursbuch+Arbeitsbuch / Daniela Niebisch [et al.]; mitarb. Iciar Caso [et al.]; fot. Alexander Keller. – 1. Aufl. – Ismaning: Hueber, 2006. – Т. 1. – 2011. – 2012. – 168 S.: Abb., Fot. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

2.

Дополнительная литература

3. 1. Немецкий язык: учеб. материалы для аспирантов и соискателей / РГУ им. И. Канта; авт.-сост. Т.А. Потемина, М.С. Потемина, А.Д. Малафеева]. – Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2005. – 78 с.
4. 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, 1998, 2001, 2002. – Кн. 1. – 304 с.
5. 3. Потемина Т. А. Немецкий язык: от простого к сложному: пособие для взрослых : в 2 кн./ Т.А. Потемина, Т.Ю. Тамбовкина. – Калининград: Янтар. сказ, 1999. – Кн. 2. – 256 с.
6. 4. Бориско Н.Ф. Немецкий язык: уровень совершенства / Н.Ф. Бориско; Н.Ф. Борисенко. – М.: Дом Славян. кн.; Киев: Логос-М, 2010. – 527 с.
7. 5. 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.
8. 6. 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).

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Психология личностного роста»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Шахторина Е.В., к.п.н., доцент ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Психология личностного роста».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Психология личностного роста».

Цель дисциплины: 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 комфортному 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.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.1 Умеет анализировать проблемные ситуации, используя системный подход УК-1.9 Анализирует системы ценностей и учитывает их особенности в социальном взаимодействии УК-1.10 Выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп, а также приоритетов национального развития	Знать: базовые феномены сферы психологии личности и личностного развития и роста, их сущность, специфику, взаимосвязи; Уметь: анализировать практические ситуации, связанные с особенностями личностного развития, становления, социализации; проектировать системы воздействий по потенциальному развитию личностных структур. Владеть: навыками анализа процессов и факторов, влияющих на формирование системы личностных ценностей, установок, мотивационной сферы личности; анализа особенностей самосознания и самооценки; коррекции собственной деятельности, в том числе – профессионального, и личностного развития.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Психология личностного роста» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной

аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Феноменология роста личности.	Личностный рост как актуализация человеческого потенциала. Постоянное развитие, направленное на реализацию своих возможностей в деятельности и общении – основной способ существования личности. Личность как субъект самосознания: образ «Я», самооценка, уровень притязаний, самоуважение. Различные аспекты развития личности: Познавательное развитие. Качественные и количественные изменения в познавательной сфере человека в процессе роста и развития, формирование определенного представления о мире, о своем месте в нем. Локус контроля как результат восприятия человеком собственного поведения и его последствий, как склонность человека приписывать ответственность за результаты своей деятельности внешним силам (экстериального, внешний локус контроля) или же собственным способностям и усилием (интернальный). Развитие самосознания. Рефлексия – процесс самосознания субъектом внутренних психических основ и состояний, процесс самоанализа. Развитие способности к рефлексии. «Расширение» сознания: включение в область осознаваемого большего количества жизненных функций, привычек, психических состояний человека. «Узость» сознания как идентификации человека своего «Я». «Расширение» сознания как элемент не директивной психотерапии, предполагает развитие способности к самосознанию, рефлексии. Автономия как владение собой, определение собственной судьбы, принятие ответственности за свои действия и чувства, свободу выбора способа поведения, уместно в данной

		ситуации. Способность принятия сознательного решения в отношении себя, несмотря на наследственность и окружающее влияние. Автономная личность по Э. Берну: «Проявление или восстановление трех способностей: осознания, спонтанности, искренности (конгруэнтность, аутентичность).
2	Тема 2. Личностный рост как актуализация человеческого потенциала.	Индивидуация – процесс личностного развития в сторону целостности. Теория типов личности, разработанная К. Юнгом. Аттitudes: интроверсия и экстраверсия. Индивидуация как «путь к личности» или «самореализация», процесс достижения целостности, стремления к большей свободе. Препятствие росту по К. Юнгу. Психологический рост в теории А. Адлера. Взгляды А. Адлера на проблему «как жить конструктивно в окружающем нас мире». Препятствия роста: органическая неполноценность и заброшенность в детстве. Адлеровский подход к неврозам. Влияние теории А. Адлера на современную консультативную практику. Психологическое совершенствование по В. Райху. Препятствия к совершенствованию. Силы, поддерживающие и ограничивающие личное развитие по У. Джеймсу.
3	Тема 3. Мотивация к изменению и актуализации.	Самоактуализация – стремление человека к росту, развитию, самостоятельности, самовыражению, активизация всех возможностей. Клиент–центрированная терапия К. Роджерса. Полноценно функционирующая личность – личность, находящаяся в процессе изменения. Цель человека – стать самим собой. Фасад и реальное «Я». Открытость опыту, открытость осознанию своих собственных чувств и отношений. Понятие самоактуализации по А. Маслоу. Основные характерные черты самоактуализирующихся людей: креативность, непосредственность, смелость и упорная работа. Портрет психологически здорового человека по А. Маслоу. «Терапия основных потребностей и терапия «сути» (insight). Невроз как преграда врожденного стремления к самоактуализации.
4	Тема 4. Тенденция к самореализации.	«Я-концепция» как совокупность установок на себя. Когнитивная, эмоционально-оценочная, поведенческая составляющая. Я-образ и Я-концепция. Я-образ – представление индивида о самом себе. Самооценка как аффективная оценка этого представления. Потенциальное поведение, которое может быть вызвано образом Я. Консультирование, предусматривающее изменение Я-концепции.
5	Тема 5. Самоотношение и Я-концепция личности.	Снятие неуверенности в себе. Самосознание – относительно устойчивая, более или менее осознанная структура представления индивидуума о самом себе; притязания на признание своего «Я», своего имени, своей внутренней психической сущности и внешних физических данных; притязания на социальное признание, своей сущности.

6	Тема 6. Помощь в ситуациях нарушения самосознания.	Программы возможной консультативной помощи в случаях нарушения структуры самосознания. Характеристика основных упражнений. Общая цель тренинга на развитие уверенности в себе. Конкретные задачи тренинга. Принципы, лежащие в основе тренинговой программы. Формы проведения тренинга. Формы промежуточного и окончательного контроля.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Феноменология роста личности.

Тема 2. Личностный рост как актуализация человеческого потенциала.

Тема 3. Мотивация к изменению и актуализации.

Тема 4. Тенденция к самореализации.

Тема 5. Самоотношение и Я-концепция личности.

Тема 6. Помощь в ситуациях нарушения самосознания.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Феноменология роста личности.

Тема 2. Личностный рост как актуализация человеческого потенциала.

Тема 3. Мотивация к изменению и актуализации.

Тема 4. Тенденция к самореализации.

Тема 5. Самоотношение и Я-концепция личности.

Тема 6. Помощь в ситуациях нарушения самосознания

Вопросы для обсуждения:

1. Осознаете ли Вы какие-либо присущие вам условия ценности? Если осознаете, то каковы они, и как вы приобрели каждое из них?
2. Проанализируйте свои отношения с людьми, имевшие место в прошлом или имеющие место в настоящем, которые, по вашему мнению, помогали или помогают вам формировать более адекватную Я-концепцию. Какие характерные черты других личностей Вы считаете полезными?
3. Оцените, в какой степени выражен у вас каждый из следующих признаков полноценно функционирующих или самоактуализирующихся людей: открытость переживаниям, рациональность, личная ответственность, чувство собственного достоинства, способность к поддержанию хороших межличностных отношений и этическая жизнь.
4. Насколько вы конгруэнтны, и на основании чего вы так решили?
5. Насколько хорошо вы предлагаете безусловное позитивное отношение и на основании чего вы так решили?
6. Насколько вы эмпатичны и на основании чего вы так решили?

Какое влияние, если таковое вообще есть, оказывают теория и практика личностно-центрированной психологии на образ вашей жизни?

Требования к самостоятельной работе студентов

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.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Феноменология роста личности.	УК – 1.1 УК – 1.9 УК-1.10	Опрос, дискуссия
Тема 2. Личностный рост как актуализация человеческого потенциала.	УК – 1.1 УК – 1.9 УК-1.10	Опрос, дискуссия, выполнение задания

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 3. Мотивация к изменению и актуализации.	УК – 1.1 УК – 1.9 УК-1.10	Опрос, дискуссия, выполнение задания, деловая игра
Тема 4. Тенденция к самореализации.	УК – 1.1 УК – 1.9 УК-1.10	Опрос, дискуссия, выполнение задания
Тема 5. Самоотношение и Я- концепция личности.	УК – 1.1 УК – 1.9 УК-1.10	Опрос, дискуссия, выполнение задания
Тема 6. Помощь в ситуациях нарушения самосознания.	УК – 1.1 УК – 1.9 УК-1.10	Опрос, дискуссия, выполнение задания, деловая игра

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для практических работ:

1. Разработка программы тренинга «Творчество и креативность – средство самоактуализации личности».

2. Разработка программы «Самопонимание как предпосылка личностного роста и самоактуализации».

3. Разработка **мини-проектов (командная работа):**

- «Личностный рост и развитие как социокультурный феномен»;
- «Ценностные предпочтения индивидов, движущихся к личностной зрелости»;
- «Изучение «Я – концепции».

Вопросы для обсуждения на практических занятиях

1. Современные концепции развития личности и их роль в построении консультативной практики.
2. История понятия личностного роста и развития в психологии и психотерапии.
3. Место понятия личностного роста в теории и практике К. Роджерса.
4. Векторы личностного роста.
5. Психология человека и феномен субъектности.
6. Различные подходы к пониманию человека и исследованию процесса его психологического развития: биогенетический, социогенетический, персоногенетический.
7. Самодетерминация как способ психологического развития человека.
8. Самопознание - самоактуализации – ценностное самоотношение.
9. Личностный выбор как реализация субъектности.
10. Клиент–центрированная терапия К. Роджерса.
11. Полноценно функционирующая личность – личность, находящаяся в процессе изменения.
12. Понятие самоактуализации по А. Маслоу.
13. Портрет психологически здорового человека.
14. «Терапия основных потребностей и терапия «сути» (insight).
15. Невроз как преграда врожденного стремления к самоактуализации.
16. Самопознание - самоактуализации - ценностное самоотношение - личностный выбор как реализация субъектности.

17. Методы изучения феноменов внутреннего мира человека: самопознания, самовосприятия, самоотношения, самоанализа, самооценки, ценностного самоотношения, самопринятия.
18. Формирование позитивной Я-концепции. Обеспечение возможностей позитивного самоутверждения и самореализации детей.
19. Тренинг самостоятельности.

Формирование представления о месте психологической помощи клиентам в соответствии с уровнем гармонизации личности.

Типовые задания для работ над эссе:

1. Личностный рост в моей жизненной истории.
2. Феноменология личностного роста в произведениях мирового искусства (литература, живопись, кинематограф и т.д.).
4. Мое проживание открытости опыту.
5. Мое проживание полноты настоящего момента.
6. Мое проживание внутреннего локуса контроля.
7. Мое проживание собственной креативности.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Понятия «самосознание», «самопознание», «саморазвитие».
2. Структурная модель самосознания.
3. Проблема идентичности в психологии.
4. Принципы самопознания.
5. Сферы самопознания.
6. Области самопознания.
7. Представление человека о себе - «Окном Джохари».
8. Структура индивидуальности.
9. Структура Я-концепции.
10. Я-концепция как средство обеспечения внутренней согласованности.
11. Я-концепция как интерпретация опыта.
12. Я-концепция как совокупность ожиданий.
13. Я-концепция в различных психологических теориях.
14. Социальная идентичность в концепциях.
15. Характеристика самопознания как процесса.
16. Цели и мотивы самопознания.
17. Средства самопознания.
18. Способы самопознания.
19. Идентификация как механизм самопознания.
20. Рефлексия как механизм самопознания.
21. Понятие о развитии.
22. Отечественные подходы к изучению проблемы саморазвития.
23. Зарубежные подходы к изучению проблемы саморазвития.
24. Структура самосознания личности.
25. Самопознание и саморазвитие взрослого человека.
26. Образ «Я» взрослости.
27. Биография, жизненный путь человека.
28. Внутренний мир человека.
29. Развитие субъективной реальности.
30. Самоутверждение.
31. Самосовершенствование.
32. Самоактуализация.
33. Самопринятие как механизм саморазвития.

34. Самопрогнозирование личности как механизм саморазвития.
35. Жизненные стратегии.
36. Мотивация самосовершенствования
37. Проблема самоактуализации в теории А. Маслоу.
38. Развитие Я-концепции в теории К. Роджерса.
39. От «комплекса неполноценности» к личностному росту (А. Адлер).
40. Барьеры саморазвития.
41. Понятие личностного роста в психологии саморазвития.
42. Социальный опыт как условие развития личности.
43. Развитие профессионализма.
44. Характеристики профессионального саморазвития.
45. Профессиональная компетентность и пути самосовершенствования в профессиональной области.
46. Программа самовоспитания.
47. Практические методы самопознания.
48. Ригидность и самоактуализация.
49. Саморегуляция или самообман.
50. Методики диагностики саморазвития.
51. Самоменеджмент.
52. Диагностика способности к самоуправлению.
53. Жизненные перспективы личности и организация времени.
54. Анализ «поглотителей» времени. Техника самоменеджмента.
55. Методика разработки личных жизненных планов.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно	хорошо		71-85

	ьной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Коссов, Б. Б. Психология личности (теория, диагностика и развитие) : учебное пособие / Б. Б. Коссов. — 2-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-8291-2741-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132380>
2. Старовойтенко, Е. Б. Психология личности в парадигме жизненных отношений : учебное пособие / Е. Б. Старовойтенко. — Москва : Академический Проект, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-8291-2847-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132710>
3. Гуревич, П. С. Психология личности : учебник / П.С. Гуревич. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/5245. - ISBN 978-5-16-009672-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838389> (дата обращения: 14.04.2022). — Режим доступа: по подписке.
4. Истратова, О. Н. Профессиональное становление личности: этапы, механизмы, сопровождение : учебное пособие / О. Н. Истратова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. - 211 с. - ISBN 978-5-9275-4206-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2039092>

Дополнительная литература:

1. Зубова, Л. В. Практикум по общей психологии по изучению самосознания личности : учебное пособие / Л. В. Зубова, Е. В. Назаренко, А. А. Кириенко. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 140 с. — ISBN 978-5-7410-1956-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110652>
2. Психология личности и группы : методические указания / составитель Т. Н. Чумакова. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148565>
3. Психология формирования личности и коллектива в мире неопределенности : сборник / под редакцией Е. Э. Кригер. — 2-е изд. (эл.). — Москва : РГГУ, 2019. — 231 с. — ISBN 978-5-7281-2499-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129807>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные методы геоэкологических исследований»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Белов Н.С., к.г.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Современные методы геоэкологических исследований».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Современные методы геоэкологических исследований».

Цель дисциплины: заключается в обучении студентов современным методам и технологиям исследования геоэкологических объектов, включая грунты, поверхностные воды, атмосферный воздух и биоту. Курс также направлен на ознакомление студентов с основами геоинформатики и ее применения в геоэкологии, а также методами рискованного анализа и экологической экспертизы.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Использует методы исследований, современную аппаратную базу в области экологии и природопользования ОПК-3.2 Планирует и осуществляет научно-исследовательскую работу, анализирует полученные материалы, обозначает круг актуальных прикладных задач и эффективно их решает	Знать: Основные понятия и определения в геоэкологии. Современные методы и технологии исследования геоэкологических объектов (грунты, поверхностные воды, атмосферный воздух, биоту). Основы геоинформатики и применение геоинформационных систем в геоэкологии. Методы рискованного анализа и экологической экспертизы. Уметь: Осуществлять сбор и анализ геоэкологических данных. Применять современные методы исследования геоэкологических объектов. Обрабатывать и анализировать геоданные. Оценивать качество геоэкологических объектов и риски их загрязнения. Владеть: Навыками работы с геоинформационными системами. Навыками проведения исследований геоэкологических объектов. Навыками оценки качества геоэкологических объектов и рисков их загрязнения. Навыками составления отчетов и презентаций по результатам исследований геоэкологических объектов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные методы геоэкологических исследований» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, практикумы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в геоэкологию	• Основные понятия и определения • Геоэкологические проблемы и вызовы • Роль геоэкологических исследований в решении проблем окружающей среды
2	Основы геоинформатики	• Геоданные и их классификация • Системы координат и проекции • Геоинформационные системы (ГИС) и их применение в геоэкологии • Обработка и анализ геоданных
3	Современные методы исследования грунтов	• Физические и химические свойства грунтов • Методы исследования грунтов: бурение, образцование, анализ • Оценка загрязнения грунтовых вод и грунтовых экосистем
4	Исследование поверхностных вод	• Гидрология и гидрогеология • Методы исследования поверхностных вод: отбор проб, анализ • Оценка качества водных ресурсов
5	Методы исследования атмосферного воздуха	• Физические и химические свойства атмосферного воздуха • Методы исследования атмосферного воздуха: пробоотбор, анализ • Оценка качества атмосферного воздуха и влияние антропогенных факторов

6	Исследование биоты	• Биологические основы экосистем • Методы исследования биоты: мониторинг, инвентаризация, экспертиза • Оценка состояния биотических сообществ и влияние антропогенных факторов
7	Методы рискованого анализа и экологической экспертизы	• Риски, их классификация и оценка • Экологическая экспертиза и ее роль в решении экологических проблем • Методы рискованого анализа и экологической экспертизы

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Введение в геоэкологию

Основы геоинформатики

Современные методы исследования грунтов

Исследование поверхностных вод

Методы исследования атмосферного воздуха

Исследование биоты

Методы рискованого анализа и экологической экспертизы

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Введение в геоэкологию

Основы геоинформатики

Современные методы исследования грунтов

Исследование поверхностных вод

Методы исследования атмосферного воздуха

Исследование биоты

Методы рискованого анализа и экологической экспертизы

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики геодезических работ, 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.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям 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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в геоэкологию	ОПК-3	Устный опрос
Основы геоинформатики	ОПК-3	Устный опрос
Современные методы исследования грунтов	ОПК-3	Представление результатов практической работы
Исследование поверхностных вод	ОПК-3	Представление результатов практической работы
Методы исследования атмосферного воздуха	ОПК-3	Представление результатов практической работы Публичная защита
Исследование биоты	ОПК-3	Представление результатов практической работы
Методы рискованного анализа и экологической экспертизы	ОПК-3	Представление результатов практической работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Практическая работа №1

Организация и проведение 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 натурных 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 натурных 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 статистического 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-ресурсных 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.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выполнение практической работы.

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.

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации.

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

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Докукин, М. Ю. Концепции современного естествознания : учебное пособие / М. Ю. Докукин ; под ред. Л. К. Мартинсон, А. Н. Морозова. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2010. - 147 с. - (Физика в техническом университете). - ISBN 978-5-7038-3213-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2016292> – Режим доступа: по подписке.
2. Методы экологических исследований : учебник / под ред. Н.Е. Рязановой. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 474 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5c9dbff28444d1.25671097. - ISBN 978-5-16-018515-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2126610> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

3. Москвин, Л. Н. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии: Учебник / Л.Н. Москвин, О.В. Родинков. - 2-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 352 с. ISBN 978-5-91559-129-4, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/396842> – Режим доступа: по подписке.
4. Методы экологических исследований : учебник / под ред. Н.Е. Рязановой. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 474 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c9dbff28444d1.25671097. - ISBN 978-5-16-014198-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1915774> – Режим доступа: по подписке.
5. Эффективность научной деятельности: критерии правовой оценки / Путило Н.В. - М.:Юр. НОРМА, НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 204 с. ISBN 978-5-00156-290-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1949067> – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Технологии проектирования и представления результатов профессиональной
деятельности»**

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Белов Н.С., к.г.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Технологии проектирования и представления результатов профессиональной деятельности».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Технологии проектирования и представления результатов профессиональной деятельности».

Цель дисциплины: дать студентам знания, умения и навыки, необходимые для проектирования и визуализации проектов в различных областях профессиональной деятельности, а также для анализа, оптимизации и презентации проектов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской</i>	<i>ОПК-6.1 Критически оценивает полученные результаты своей профессиональной деятельности ОПК-6.2 Докладывает и аргументировано защищает результаты своей профессиональной деятельности ОПК-6.3 Подготавливает отчеты, публикации по результатам научных исследований ОПК-6.4 Выбирает оптимальные информационно-коммуникационные технологии для представления результатов своей научной деятельности профессиональному сообществу</i>	Знать: Основные понятия и термины проектирования и визуализации. Методы и инструменты проектирования и визуализации. Применение проектирования и визуализации в различных областях профессиональной деятельности. Современные тенденции в технологиях проектирования и визуализации. Основы анализа и оптимизации проекта. Основы презентации проекта Уметь: Применять методы и инструменты проектирования и визуализации для создания проектов и их визуализации. Анализировать и оптимизировать проекты с использованием полученных знаний. Подготавливать и презентовать проекты с использованием полученных знаний и навыков. Работать с инструментами и программным обеспечением для проектирования и визуализации Владеть: Навыками работы с инструментами и программным обеспечением для проектирования и визуализации. Навыками анализа и оптимизации проектов. Навыками подготовки и презентации проектов с использованием полученных знаний и навыков. Знаниями о современных тенденциях в технологиях проектирования и визуализации.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии проектирования и представления результатов профессиональной деятельности» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в технологии проектирования и визуализации	• Определение проектирования и визуализации • История и развитие технологий проектирования и визуализации • Примеры применения технологий проектирования и визуализации в различных областях профессиональной деятельности
2	Основы проектирования	• Основные понятия и термины проектирования • Методы проектирования • Применение проектирования в различных областях профессиональной деятельности • Инструменты и программное обеспечение для проектирования
3	Основы визуализации	• Основные понятия и термины визуализации • Методы визуализации • Применение визуализации в различных областях профессиональной деятельности

		• Инструменты и программное обеспечение для визуализации
4	Практическое применение технологий проектирования и визуализации	• Создание проекта и его визуализация • Работа с инструментами и программным обеспечением для проектирования и визуализации • Анализ и оптимизация проекта • Подготовка и презентация проекта
5	Современные тенденции в технологиях проектирования и визуализации	• Обзор новых инструментов и программного обеспечения • Инновационные подходы в проектировании и визуализации • Применение искусственного интеллекта в проектировании и визуализации

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. *Введение в технологии проектирования и визуализации*
2. *Основы проектирования*
3. *Основы визуализации*
4. *Практическое применение технологий проектирования и визуализации*
5. *Современные тенденции в технологиях проектирования и визуализации*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. *Введение в технологии проектирования и визуализации*
2. *Основы проектирования*
3. *Основы визуализации*
4. *Практическое применение технологий проектирования и визуализации*
5. *Современные тенденции в технологиях проектирования и визуализации*

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики геодезических работ, 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.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в технологии проектирования и визуализации	ОПК-6	Представление результатов практической работы
Основы проектирования	ОПК-6	Представление результатов практической работы
Основы визуализации	ОПК-6	Представление результатов практической работы Публичная защита
Практическое применение технологий проектирования и визуализации	ОПК-6	Представление результатов практической работы
Современные тенденции в технологиях проектирования и визуализации	ОПК-6	Представление результатов практической работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Курс "Технологии проектирования и представления результатов профессиональной деятельности" может включать следующие типы контрольных заданий и материалов для текущего контроля:

Краткие вопросы-ответы. Эти задания могут включать в себя вопросы о базовых понятиях и терминах, используемых в проектировании и визуализации, таких как форматы файлов, типы проектов, инструменты и технологии. Конкретные вопросы могут включать в себя следующее:

- Что такое форматы файлов, используемые в проектировании и визуализации?
- Какие основные типы проектов используются в проектировании?
- Какие инструменты и технологии используются при проектировании и визуализации?
- Что такое рендеринг и как он используется в проектировании?
- Какие методы оптимизации проектов существуют и как их можно использовать?
- Какие принципы эффективной презентации проекта стоит учитывать?

Решение задач на проектирование и визуализацию проектов. Эти задания могут включать в себя задачи, в которых студентам необходимо создавать проекты с использованием программного обеспечения и инструментов, изученных в рамках курса. Конкретные задания могут включать в себя следующее:

- Создание трехмерной модели с использованием программного обеспечения AutoCAD или SketchUp.
- Создание двумерной диаграммы или схемы, отображающей структуру проекта, используя Microsoft Visio или другие программы.
- Создание интерактивной презентации проекта, используя PowerPoint или Prezi.

Анализ и оптимизация предложенных проектов. Эти задания могут включать в себя задачи, в которых студенты должны проанализировать и оптимизировать существующий проект с использованием знаний, полученных в рамках курса. Конкретные задания могут включать в себя следующее:

- Оптимизация проекта по техническим требованиям и бюджету, используя инструменты, такие как Autodesk.
- Анализ данных проекта с помощью программы Tableau и визуализация результатов.
- Создание отчета по результатам анализа проекта, включая рекомендации по улучшению проекта и обоснование своих решений.

Подготовка и презентация проектов. Эти задания могут включать в себя задачи, в которых студенты должны создать и презентовать свой проект, используя инст

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выполнение практической работы.

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.

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации.

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

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Леган, М. В. Современные цифровые технологии и методики в профессиональной деятельности преподавателя : учебное пособие / М. В. Леган. - Новосибирск : Изд-во

- НГТУ, 2020. - 71 с. - ISBN 978-5-7782-4324-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866927> – Режим доступа: по подписке.
2. Панфилова, А. П. Презентации и переговоры в профессиональной деятельности : учебно-практическое пособие / А. П. Панфилова ; под ред. Н. О. Верещагиной. - Санкт-Петербург : РГПУ им. Герцена, 2021. - 252 с. - ISBN 978-5-8064-3065-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866476> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

3. Глотова, М. Ю. Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности педагога : учебное пособие / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. - Москва : МПГУ, 2020. - 252 с. - ISBN 978-5-4263-0870-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1316675> – Режим доступа: по подписке.
4. Ниматулаев, М. М. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебник / М.М. Ниматулаев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 250 с. — (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-016545-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903327> – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным

лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление отходами производства и потребления»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Куликова Юлия Владимировна, доцент ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Управление отходами производства и потребления».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Управление отходами производства и потребления».

Цель дисциплины: формирование знаний о правовых, финансовых и организационных аспектах управления отходами производства и потребления, проблемах образования отходов производства и потребления, их негативного влияния на окружающую среду, способах обезвреживания, утилизации и переработки

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>УК-1 Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития</i>	<i>УК-1.1 Умеет анализировать проблемные ситуации, используя системный подход УК-1.2 Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</i>	Иметь представление: о состоянии проблемы накопления и утилизации отходов как в глобальном так и в национальном масштабе Уметь: просчитывать экономические и техногенные риски; разрабатывать необходимую проектную и разрешительную документацию по вопросам обращения с отходами; вести текущую отчетность и формировать ежегодные формы отчетности по обращению с отходами
<i>ПК-3 Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготавливать предложения по предупреждению негативных последствий</i>	<i>ПК-3.2. Оценивает последствия сверхнормативного образования отходов ПК-3.4. Разрабатывает предложения по предупреждению сверхнормативного образования отходов</i>	Знать: нормативно-правовую базу и основные положения создания эффективной системы обращения с отходами Владеть: навыками разработки предложений по предупреждению сверхнормативного образования отходов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Управление отходами производства и потребления» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Государственное и муниципальное управление в области обращения с отходами. Стратегия обращения с отходами в РФ	Полномочия федеральных, региональных органов государственной власти. Полномочия органов местного самоуправления. Национальные проекты в области обращения с отходами («Чистая страна» и др.). Ликвидация объектов накопленного вреда окружающей среде (полигонов отходов). Проектное сопровождение рекультивации полигонов отходов.
2	Деятельность контрольно-надзорных органов в сфере обращения с отходами	Деятельность контрольно-надзорных органов по надзору в сфере обращения с отходами. Региональный и федеральный государственный экологический надзор. Практика привлечения к ответственности за нарушения в сфере обращения с отходами (ст. 8.2 КоАП РФ). Расчет и возмещение ущерба причиненного отходами окружающей среде. Методики расчета ущерба. Иски о возмещении ущерба.
3	Федеральный оператор по обращению с отходами. Российский экологический оператор	Федеральный оператор по обращению с отходами I и II классов опасности. Федеральная схема обращения с отходами I и II классов опасности Особенности обращения с отходами I и II класса опасности. Российский экологический оператор (ППК «РЭО»), региональные операторы по обращению с ТКО.

		Статус ППК «РЭО», правовые основы деятельности. Статус регионального оператора по обращению с ТКО, правовые основы деятельности, права и обязанности. Договоры на оказание услуг по обращению с ТКО. Лицензирование деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности.
4	Управление отходами на предприятии	Производственный контроль в области обращения с отходами. Требования к учету отходов. Экологическая отчетность в области обращения с отходами. Требования к персоналу для доступа к обращению с отходами I - IV классов опасности. Расчет платы за размещение отходов, определения ставок платы за загрязнение окружающей среды. Ответственность за несоблюдение требований в области охраны окружающей среды при обращении с отходами.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Государственное и муниципальное управление в области обращения с отходами. Стратегия обращения с отходами в РФ

Тема 2. Деятельность контрольно-надзорных органов в сфере обращения с отходами

Тема 3. Федеральный оператор по обращению с отходами. Российский экологический оператор

Тема 4. Управление отходами на предприятии

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Государственное и муниципальное управление в области обращения с отходами. Стратегия обращения с отходами в РФ

Тема 2. Деятельность контрольно-надзорных органов в сфере обращения с отходами

Тема 3. Федеральный оператор по обращению с отходами. Российский экологический оператор

Тема 4. Управление отходами на предприятии

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Государственное и муниципальное управление в области обращения с отходами. Стратегия обращения с отходами в РФ. Деятельность контрольно-надзорных органов в сфере обращения с отходами. Федеральный оператор по обращению с отходами. Российский экологический оператор. Управление отходами на предприятии

2. *Выполнение домашнего задания, предусматривающего анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка презентации; решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических и лабораторных занятиях, по следующим темам: Государственное и муниципальное управление в области обращения с отходами. Стратегия обращения с отходами в РФ. Деятельность контрольно-надзорных органов в сфере обращения с отходами. Федеральный оператор по обращению с отходами. Российский экологический оператор. Управление отходами на предприятии*

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Государственное и муниципальное управление в области обращения с отходами. Стратегия обращения с отходами в РФ	УК-1.	Выполнение практической работы выполнение лабораторной работы тестирование
2. Деятельность контрольно-надзорных органов в сфере обращения с отходами	УК-1. ПК-3.	Выполнение практической работы выполнение лабораторной работы тестирование
3. Федеральный оператор по обращению с отходами. Российский экологический оператор	УК-1. ПК-3.	Выполнение практической работы выполнение лабораторной работы тестирование
4. Управление отходами на предприятии	ПК-3.	Выполнение практической работы выполнение лабораторной работы тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания 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

Тематика аналитических обзоров и презентаций

1. Современные технологии переработки опасных отходов
 - Очистка сточных вод
 - Утилизация отходов
2. Система управления отходами в России и за рубежом: сравнительный анализ
3. Твердые бытовые отходы – глобальная проблема человечества и пути ее решения

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Подготовка аналитических обзоров и презентаций. Подготовка аналитического обзора осуществляется магистром индивидуально. К защите магистр должен подготовить презентацию и доклад.

2. Типовые вопросы для подготовки к практическим занятиям:

1. Классификация отходов
2. Проблемы, связанные с отходами производства и потребления в РФ и развитых странах мира.
3. Отходы производства. Системы классификации отходов производства.
4. Твердые бытовые (коммунальные) отходы. Свойства твердых бытовых отходов.
5. Нормативно-правовые основы управления отходами.
6. Методы организации управления отходами производства и потребления.
7. Система управления отходами в России.
8. Организационно-управленческие методы обращения с отходами. Схема санитарной очистки городов от твердых бытовых отходов и система управления отходами.
9. Типы и объемы отходов в городах.
10. Сортировка твердых бытовых отходов. Обоснование необходимости организации сортировки ТБО.
11. Переработка вторичного сырья извлекаемого из отходов производства и потребления.
12. Зарубежный опыт обращения с твердыми бытовыми отходами.
13. Сбор и транспортировка отходов потребления. Системы мусороперегрузки ТБО.
14. Методы обезвреживания и переработки отходов.
15. Захоронение отходов и меры предотвращения негативное влияние существующих свалок и полигонов на компоненты окружающей среды.
16. Термическая переработка ТБО.
17. Нормы накопления твердых бытовых (коммунальных) отходов от домовладений, жилых и общественных зданий.
18. Лимиты размещения производственных отходов.
19. Требования к размещению санитарных полигонов, мусороперегрузочных и мусоросортировочных станций.
20. Требования к размещению мусоросжигательных заводов.
21. Требования по обращению с отходами на территориях муниципальных образований.
22. Основные принципы экономического регулирования в обращении с отходами.
23. Плата за размещение отходов.
24. Утилизационный сбор.
25. Экологический сбор.
26. Государственный надзор в области обращения с отходами.
27. Производственный контроль в области обращения с отходами.

28. Общественный контроль в области обращения с отходами.
29. Организационно-управленческие методы обращения с отходами.
30. Схема санитарной очистки городов от твердых бытовых отходов и система управления отходами.

3. 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.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого	удовлетворительно		55-70

		материала			
Недостаточный	Отсутствие	признаков	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55
	удовлетворительного уровня				

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Соколов, Л. И. Управление отходами⁺ : учебное пособие / Л. И. Соколов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 728 с. - ISBN 978-5-9729-0859-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903527> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Барбашова, Н. В. Экологическое право : учебник / Н.В. Барбашова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 538 с. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1081758. - ISBN 978-5-16-016098-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081758> – Режим доступа: по подписке.

2. Бобович, Б. Б. Управление отходами : учебное пособие / Б.Б. Бобович. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 107 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5b8d63759c9ad3.72943687. - ISBN 978-5-00091-568-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200620> – Режим доступа: по подписке.

3. Управление отходами : учебное пособие / А. Ф. Шиманский, Е. В. Зелинская, О. В. Мишинкина [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 192 с. - ISBN 978-5-7638-4237-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819275> – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление экологической безопасностью»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Голубева Ю.В. старший преподаватель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)», Киселева М.О. инженер-эколог ИП «Эко-Сервис»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Управление экологической безопасностью».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Управление экологической безопасностью»

Цель дисциплины: Получение знаний о видах и источниках загрязнения окружающей среды, методах и средствах снижения антропогенного воздействия на атмосферный воздух, водную среду, почву.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять планирование в системе экологического менеджмента организации	ПК-3.2 Выбирает подходы к определению значимых экологических аспектов в организации и связанных с ними экологических воздействий ПК-3.3 Устанавливает причинно-следственные связи между деятельностью организации и фактическими или возможными изменениями в окружающей среде ПК-3.4 Разрабатывает, актуализирует и применяет документированную информацию в отношении идентифицированных экологических аспектов и связанных с ними экологических воздействий	Знать: виды и источники загрязнения окружающей среды, методах и средствах снижения антропогенного воздействия на атмосферный воздух, водную среду, почву. Уметь: определять пути решения экологических проблем. Владеть: навыками оценки уровня загрязнения и изменения природных компонентов урболандшафтов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Управление экологической безопасностью» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Экологическая безопасность.	Экологическая безопасность и экологические риски. Источники экологических опасностей. Уровни обеспечения экологической безопасности. Объекты экологической безопасности.
2	Основы экологической экспертизы и оценка воздействия на окружающую среду	Организационно-правовые основы экологической экспертизы. Сущность и понятие экологической экспертизы. Законодательство РФ в области экологической экспертизы. Принципы, цели и задачи экологической экспертизы. Виды экологической экспертизы. Объекты и субъекты экологической экспертизы. Порядок проведения экологической экспертизы. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Понятие ОВОС. Нормативно-правовое обеспечение ОВОС. Цель, основные принципы и задачи ОВОС. Порядок организации и проведения экологической экспертизы и ОВОС. Участники ОВОС. Процедура ОВОС. Результаты ОВОС.
3	Обеспечение экологической безопасности в области охраны атмосферного воздуха.	Охрана атмосферного воздуха. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. основополагающие нормативно-правовые документы в области охраны атмосферного воздуха. Источники выделения и источники выбросов загрязняющих веществ. Предельно допустимый и временно согласованный выброс. Принцип нормирования при установлении ПДВ. Учет фоновых выбросов. Процедура аннулирования и приостановления действия разрешения на выбросы. Плата за выбросы. Платежная база для расчета суммы платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Сроки внесения платежей. Правила исчисления и взимания платы. Коэффициенты к ставкам платы за выбросы. Нормативно-правовое регулирование воздействия на атмосферу. Основные термины и понятия. Правила разработки проекта

		ПДВ. Инвентаризация источников загрязнения атмосферы. Структура проекта ПДВ. Согласование проекта ПДВ. Контроль за соблюдением нормативов ПДВ на предприятии. Ответственность за отсутствие проекта ПДВ. Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Расчет концентраций веществ, обладающих суммацией действия, в воздухе рабочей зоны. Расчет рассеивания и нормативов предельно-допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу. Определение максимальной приземной концентрации вредного вещества. Определение расстояния от источника выброса (трубы) по оси факела, на котором достигается максимальная приземная концентрация вредного вещества. Определение предельно допустимого выброса вредного вещества в атмосферу из одиночного источника. Определение приземных концентраций вредного вещества на различных расстояниях от источника выбросов в атмосферу. Расчет критериев оценки загрязнения атмосферы.
4	Обеспечение экологической безопасности в области охраны водных объектов и почв.	Требования природоохранного законодательства при воздействии на водные объекты. Понятие о водопользователях. Виды водопользования. Предоставление водных объектов в пользование. Нормативы допустимых сбросов. Принципы нормирования. Статистическая отчетность предприятия. Установление зон санитарной охраны для источников питьевого водоснабжения в РФ. Разработка проекта нормативов допустимых сбросов для предприятия. Изучение критериев оценки загрязнения гидросферы. Комплексная оценка качества поверхностных вод по индексу загрязненности воды (ИЗВ). Санитарно-защитные зоны предприятий. Основные термины и понятия. Нормативно-правовые основания установления СЗЗ предприятий.
5	Экологическая безопасность в области обращения с отходами производства и потребления.	Нормирование образования отходов. Законодательство РФ в области обращения с отходами. Правовое регулирование в области обращения с отходами. Принципы и приоритеты в области обращения с отходами. Классификация отходов. Полномочия РФ, субъектов РФ и органов местного самоуправления в области обращения с отходами. Экологический сбор. Территориальные схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами. Мусоросортировка и раздельный сбор отходов. Лицензирование деятельности по обращению с отходами. Транспортировка отходов. Регламентация учета и отчетности. Нормирование деятельности по обращению с отходами. Требования к объектам размещения отходов. Паспортизация опасных отходов. Основные свойства отходов. Федеральный классификационный каталог отходов. Нормативы образования и лимиты на размещение отходов. Особенности обращения со

		специфическими отходами. Разработка проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение для предприятия.
6	Надзор и контроль в области охраны окружающей среды.	Государственные и муниципальные органы управления охраной окружающей среды. Полномочия государственных органов управления охраной окружающей среды. Постановка на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Экологический надзор и контроль. Виды и органы государственного экологического надзора. Порядок организации и проведения инспекционной проверки. Ведомственный экологический контроль. Организация производственного экологического контроля. Нормативно-правовое обеспечение производственного экологического контроля. Цели и задачи производственного экологического контроля. Программа производственно-экологического контроля. Структура производственного экологического контроля. Формы производственного экологического контроля. Результаты производственного экологического контроля. Экологический паспорт предприятия. Система документации предприятия по вопросам охраны окружающей среды. Наилучшие доступные технологии (НДТ). Комплексное экологическое разрешение (КЭР). Этапы разработки КЭР. Декларация о воздействии на окружающую среду.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Экологическая безопасность.

Тема 2: Основы экологической экспертизы и оценка воздействия на окружающую среду.

Тема 3: Обеспечение экологической безопасности в области охраны атмосферного воздуха.

Тема 4: Обеспечение экологической безопасности в области охраны водных объектов и почв.

Тема 5: Экологическая безопасность в области обращения с отходами производства и потребления.

Тема 6: Надзор и контроль в области охраны окружающей среды.

Рекомендуемый перечень тем *практических работ*

Тема 1: Экологическая безопасность.

Тема 2: Основы экологической экспертизы и оценка воздействия на окружающую среду.

Тема 3: Обеспечение экологической безопасности в области охраны атмосферного воздуха.

Тема 4: Обеспечение экологической безопасности в области охраны водных объектов и почв.

Тема 5: Экологическая безопасность в области обращения с отходами производства и потребления.

Тема 6: Надзор и контроль в области охраны окружающей среды

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1: Экологическая	УК-2	Выступление на семинаре и

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
безопасность.	ПК-3	подготовка презентации, тестирование
Тема 2: Основы экологической экспертизы и оценка воздействия на окружающую среду.	УК-2 ПК-3	Тестирование
Тема 3: Обеспечение экологической безопасности в области охраны атмосферного воздуха.	УК-2 ПК-3	Выполнение практической работы, тестирование
Тема 4: Обеспечение экологической безопасности в области охраны водных объектов и почв.	УК-2 ПК-3	Выполнение практической работы, тестирование
Тема 5: Экологическая безопасность в области обращения с отходами производства и потребления.	УК-2 ПК-3	Выполнение практической работы, тестирование
Тема 6: Надзор и контроль в области охраны окружающей среды	УК-2 ПК-3	Тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для практических занятий:

Практическая работа №1 «Оценка химического загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта вблизи городских автомагистралей в городе Калининграде».

План работы:

1. Рассчитать количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу потоками автотранспортных средств на автомобильных дорогах в соответствии с ГОСТ Р 56162-2019 «Метод расчета количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу потоками автотранспортных средств на автомобильных дорогах разной категории», М., 2019.

2. Выводы.

Наблюдения за интенсивностью и характером дорожного движения на городской автомагистрали.

Интенсивность дорожного движения определяется по количеству проходящих транспортных 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

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

[illegible]

План работы:

1. Определение эквивалентного и максимального уровней звука в расчетной точке.
ОДМ 218.2.013-2011 «МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ТРАНСПОРТНОГО ШУМА ТЕРРИТОРИЙ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К АВТОМОБИЛЬНЫМ ДОРОГАМ

План работы:

1. Рассчитать количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах согласно «Методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час», Москва, 1999

План работы:

1. Определить код и наименование отхода с помощью Федерального Классификационного Каталога Отходов
2. Определить и рассчитать количество отходов при работе предприятий и/или при производстве строительных работ.

3. Определить методы захоронения и переработки отходов.

Практическая работа №5 «Оценка воздействия на компоненты окружающей среды».

Практическая работа №6 «Инвентаризация промплощадки/определение источников выброса в атмосферу».

План работы:

1. Провести комплекс работ по выявлению на предприятиях стационарных и передвижных ИЗАВ, установить их характеристики, а также определить количественные и качественные показатели выбросов из всех стационарных, а также передвижных ИЗАВ, которые постоянно или временно эксплуатируются (функционируют) на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, систематизировать и документировать полученные результаты.

Практическая работа №7 «Критерии отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий».

План работы:

1. Определить категорию объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду согласно «Постановления от 31 декабря 2020 года N 2398 Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» (с изменениями на 7 октября 2021 года)

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выполнение практической работы.

Выполняются студентами в составе групп (3-4 человека), каждая из которых получает задание. Выполненные практические работы защищаются на практическом занятии и оцениваются преподавателем.

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает низестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных	отлично	зачтено	86-100

		методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижеследующий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Сукало, Г. М. Управление техносферной безопасностью / Г. М. Сукало. - Москва : Директ-Медиа, 2020. - 187 с. - ISBN 978-5-4499-1162-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1988396> – Режим доступа: по подписке.
2. Управление техносферной безопасностью : учебное пособие / И. Ю. Сергеев, М. Б. Шмырёва, Г. А. Николаев, С. П. Бояринова. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. - 194 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083586> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Селедец В. П. Системы обеспечения экологической безопасности природопользования: Учебное пособие / Селедец В.П. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 312 с.
2. Кривошеин, Д.А. Основы экологической безопасности производств: учеб. пособие / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитренко, Н.В. Федотова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 336 с.
3. Широков, Ю.А. Экологическая безопасность на предприятии.— Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 360 с.

4. Дмитренко, В.П. Управление экологической безопасностью в техносфере. [Электронный ресурс] / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 428

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Устойчивое развитие охраняемых природных территорий»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составители: Шаплыгина Татьяна Владимировна, кандидат географических наук, доцент
Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Волкова Ирина Игоревна, кандидат географических наук, доцент Высшей школы живых
систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и
наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Устойчивое развитие охраняемых природных территорий».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Устойчивое развитие охраняемых природных территорий».

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний о роли охраняемых природных территорий (ОПТ) в обеспечении устойчивого развития; навыков оценки состояния природных комплексов ОПТ, потенциальных угроз и безопасности ОПТ, разработки рекомендаций по сохранению природных комплексов ОПТ, подготовки природно-экологического обоснования создания ОПТ.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу результатов исследований</i>	<i>ПК-1.2. Знает и применяет на практике методы анализа научных данных</i>	Иметь представление: о роли охраняемых природных территорий в обеспечении устойчивого развития. Знать: особенности пространственной организации и функционирования, проблемы, перспективы развития охраняемых природных территорий мира и России; роль морских и прибрежных ОПТ в поддержании экологического баланса территории; основные природные и антропогенные факторы трансформации природных комплексов ОПТ. Уметь: оценивать природно-антропогенную трансформацию природных комплексов. Владеть: навыками оценки потенциальных угроз и безопасности ОПТ, разработки рекомендаций по сохранению природных комплексов ОПТ, подготовки природно-экологического обоснования создания ОПТ.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Устойчивое развитие охраняемых природных территорий» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Охраняемые природные территории мира и России.	Категории охраняемых природных территорий (ОПТ) и принципы их выделения (мировой, национальный и региональный уровни). Особенности регионального размещения ОПТ в мире. Глобальные сети ОПТ. Категории особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в России. Уровни подчинения ООПТ. Современная сеть ООПТ России. Категории морских и прибрежных охраняемых природных территорий в мире и России. Современная сеть морских и прибрежных ОПТ. Основные угрозы для биоразнообразия морских и прибрежных экосистем. Роль охраняемых природных территорий в обеспечении устойчивого развития.
2	Особо охраняемые природные	Современная сеть ООПТ

	территории Калининградской области.	Калининградской области. Перспективы развития сети ООПТ Калининградской области. Куршская и Балтийская косы: природные условия (морфометрические характеристики, геологическое строение и гидрогеологические условия, рельеф, климат, гидрологические условия, растительность и животный мир, ландшафты); особенности природопользования; природные и антропогенные факторы воздействия на природные комплексы.
3	Природно-антропогенная трансформация природных комплексов.	Природные и антропогенные факторы воздействия на природные комплексы ООПТ. Индикаторы природно-антропогенной трансформации природных комплексов. Современные подходы к оценке природно-антропогенной трансформации природных комплексов. Методика оценки устойчивости природных комплексов. Методика оценки природно-антропогенной дигрессии природных комплексов. Методика оценки уязвимости природных комплексов. Способы адаптации методик с учетом специфики природных комплексов. Оценка природно-антропогенной трансформации природных комплексов Балтийской косы. Разработка рекомендаций по сохранению природных комплексов ООПТ.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Охраняемые природные территории мира и России.

Тема 2: Особо охраняемые природные территории Калининградской области.

Тема 3: Природно-антропогенная трансформация природных комплексов.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 2: Особо охраняемые природные территории Калининградской области.

Тема 3: Природно-антропогенная трансформация природных комплексов.

Вопросы для обсуждения: Природно-антропогенная трансформация природных комплексов Балтийской косы. Потенциальные угрозы и безопасность ОПТ. Обоснование необходимости придания природоохранного статуса отдельным природным комплексам Калининградской области.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Охраняемые природные территории мира и России. Особо охраняемые природные территории Калининградской области. Природно-антропогенная трансформация природных комплексов.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к практическим работам (выполнение заданий, выдаваемых на практических занятиях), по следующим темам: Особо охраняемые природные территории Калининградской области. Природно-антропогенная трансформация природных комплексов.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Охраняемые природные территории мира и России.	ПК-1.2.	–
Тема 2. Особо охраняемые природные территории Калининградской области.	ПК-1.2.	Выполнение практической работы
Тема 3. Природно-антропогенная трансформация природных комплексов.	ПК-1.2.	Выполнение практической работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для практических работ:

Практическая работа №1 «Оценка природно-антропогенной трансформации природных комплексов Балтийской косы (на модельном участке)».

Задание: оценить природно-антропогенную трансформацию природных комплексов на модельных участках Балтийской косы.

Исходными материалами для выполнения задания являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области», спутниковые снимки, литературные источники, интернет-ресурсы.

На первом этапе работы между студентами на ландшафтной карте распределяются сегменты территории Балтийской 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, спутниковые снимки, интернет-ресурсы, студенты оформляют материалы по данным вопросам.

Непосредственно на практических занятиях студенты знакомятся с методиками оценки потенциальной и интегральной (модифицированной) устойчивости, дигрессии, уязвимости эолового прибрежно-морского ландшафта, их основными компонентами, принципами их ранжирования, рассматривают категории оцениваемых показателей и механизм их выделения.

На втором этапе работы студенты с использованием предложенных преподавателем методик рассчитывают основные показатели, характеризующие природно-антропогенную трансформацию природных комплексов на модельных участках, строят соответствующие карты-схемы.

Третий этап работы включает в себя анализ полученных результатов и разработку рекомендаций по оптимизации природопользования на модельном участке.

План работы:

Введение

1. Географическая характеристика Балтийской косы (модельного участка)

- 1.1. Природные условия: геологическое строение и рельеф; гидрогеологические и гидрологические условия (Балтийское море, Вислинский залив, озера, болото); климат; почвы; растительность; животный мир; ландшафты
- 1.2. Социально-экономические условия: общая характеристика, в т.ч. рекреационный комплекс (рекреационные ресурсы; современное состояние рекреационного комплекса)
2. Природно-антропогенная трансформация природных комплексов Балтийской косы (модельного участка)
 - 2.1. Анализ природных и антропогенных факторов воздействия
 - 2.2. Оценка природно-антропогенной трансформации природных комплексов
 - 2.2.1. Потенциальная устойчивость (расчеты + карта-схема + анализ карта-схемы и расчетов)
 - 2.2.2. Дигрессия (расчеты + карта-схема + анализ карта-схемы и расчетов)
 - 2.2.3. Уязвимость (расчеты + карта-схема + анализ карта-схемы и расчетов)
 - 2.2.4. Интегральная (модифицированная) устойчивость (расчеты + карта-схема + анализ карта-схемы и расчетов)
3. Рекомендации по оптимизации природопользования на Балтийской косе

Список литературы

Оценка устойчивости эоловых прибрежно-морских природных комплексов к различным видам природного и антропогенного воздействия основана на оригинальной методике, 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
	1	1	1	1	1
	грядовый с уклонами 6-15°	выражены повсеместно, затрагивают 26-50% территории	периодически недостаточное увлажнение	подзолистые (поверхностно-и мелкоподзолистые)	сосняки мшистые; ельники папоротниковые, безлесные участки лишайниково-мшистые с разреженным псаммофитным разнотравьем
	2	2	2	2	2

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
3	3	3	3	3
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
4	4	4	4	4
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

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. 3).

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. 3).

Разная значимость и полнота действия показателей в различных ПК преодолевается путем введения весовых коэффициентов (табл. 4). 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; α_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 5.

Таблица 5 – 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 ПК (для пляжа):

Доля площади с нарушениями в рельефе (%) – 10%

Количество твердых бытовых и (или) технических отходов (шт./м²) – <0,1 шт./м²

Доля площади, загрязненной нефтепродуктами (%) – 0

$D = (0,7 \times 2 \text{ (балла)} + 0,1 \times 1 \text{ (балл)} + 0,2 \times 0) / 5 = 0,3 \text{ 2 стадия}$

Таблица 4 – Шкала весовых коэффициентов для расчета интегрального показателя дигрессии природных комплексов

Показатели	Доля площади с нарушениями в рельефе	Доля площади подтопления и заболачивания	Доля площади с нарушенной ступчатой полстилки	Доля площади, лишенной полстилки	Снижение проективного покрытия напочвенного покрова	Доля рудеральных видов	Проективное покрытие нутлепальных вилов	Доля древесно-кустарниковой растительности, поврежденной фитофагами и (или) пораженной болезнями	Доля древесно-кустарниковой растительности с механическими повреждениями	Характер распределения растительного отпала	Количество твердых бытовых и (или) технических отходов	Доля площади, загрязненной нефтепродуктами	Доля площади, пройденной пожаром	Доля площади, подверженной влиянию сенокосения и выпаса скота	Доля проведенных мелиоративных мероприятий
Морфологические единицы ландшафта															
Пляж	0,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	0,2	–	–	–
Авантюна	0,45	–	–	–	0,25	0,01	0,01	–	–	–	0,03	0,05	0,05	–	0,15
Дюнные гряды и массивы															
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
Пальве															
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

В основу методики оценки **уязвимости природных комплексов** к природному и антропогенному воздействию положены интегральные показатели устойчивости и дигрессии.

Полуэмпирическая формула расчета интегральной уязвимости, полученная методом наименьших квадратов при обработке натурных данных, выглядит следующим образом:

$$V = 1 - \sqrt{0,25 + 0,001953 \cdot S^2 - 2,015623 \cdot (D - 0,5)^3},$$

где V – интегральный показатель уязвимости; S – интегральный показатель потенциальной устойчивости; D – интегральный показатель дигрессии. Все константы формулы безразмерны и соответствуют используемому массиву данных.

Распределение интегрального показателя уязвимости природных комплексов по 5-ти категориям приведено в таблице 6.

Таблица 6 – Распределение интегрального показателя уязвимости природных комплексов по категориям

Категория уязвимости	Интегральный показатель уязвимости (V)
Пониженная	<0,20
Умеренная	0,20-0,30
Повышенная	0,31-0,40
Высокая	0,41-0,50
Очень высокая	>0,50

Для понимания современных тенденций развития природных комплексов прибрежно-морского типа ландшафта и перспектив природопользования на этих территориях важна оценка **интегральной (модифицированной) устойчивости**. В качестве корректирующего потенциальную устойчивость каждого ПТК в отдельности используется показатель дигрессии.

Зависимость потенциальной устойчивости от дигрессии не является линейной и может быть описана формулой:

$$У_m = У_п \times (1 - D),$$

где $У_m$ – модифицированная устойчивость; $У_п$ – потенциальная устойчивость; D – дигрессия.

Распределение показателя модифицированной устойчивости природных комплексов по 5-ти категориям приведено в табл. 7.

Таблица 7 – Распределение показателя модифицированной устойчивости природных комплексов

Качественная характеристика модифицированной устойчивости природных комплексов	Интегральный показатель модифицированной устойчивости (Ум)
утратившие потенциал устойчивости ПК	0-1
сильно неустойчивые	1,1-10
неустойчивые	10,1-15
слабоустойчивые	15,1-20
устойчивые	20,1-25

Практическая работа №2 «Оценка потенциальных угроз и безопасности ООПТ».

Задание: оценить потенциальные угрозы и безопасность ООПТ.

Этапы выполнения работы:

1. Выявление актуальных угроз.
2. Оценка базовых показателей отдельных категорий потенциальных угроз.
Для каждой из категорий угроз оценить 5 исходных базовых показателей.
 - 2.1. Вероятный диапазон проявления (a).
 - 2.2. Вероятная сила воздействия (i).
 - 2.3. Продолжительность восстановительного периода (r).
 - 2.4. Вероятность реализации угрозы (p).
 - 2.5. Уровень контролируемости угрозы (c).
3. Расчет показателей актуальности отдельных категорий потенциальных угроз и относительной безопасности ООПТ.
Величину **актуальности угроз** для каждой из оцениваемых категорий угроз по 4 базовым показателям (2.1-2.4) по формуле: $A = a \times i \times r \times p$, где
 a – вероятный диапазон проявления;
 i – вероятная сила воздействия;
 r – продолжительность восстановительного периода;
 p – вероятность реализации угрозы.
4. Расчет показателей минимизированной актуальности и потенциальной безопасности для отдельных категорий угроз.
5. Расчет суммарных показателей актуальности угроз и безопасности ООПТ:
суммарная актуальность угроз: $A_{\text{sum}} = \sum A$;
общая текущая безопасность ООПТ: $S_{\text{sum}} = 100 - (\sum A \times 100 / \sum A_{\text{max}})$;
суммарная минимизированная актуальность угроз: $m A_{\text{sum}} = \sum m A$;
общая потенциальная безопасность ООПТ: $p S_{\text{sum}} = 100 - (\sum m A \times 100 / \sum A_{\text{max}})$.

Перечень объектов для выполнения практической работы:

1. Дальневосточный морской биосферный государственный природный заповедник (Приморский край). – <https://morskoyzapovednik.ru/>.
2. Кавказский государственный природный биосферный заповедник (Краснодарский край, Республика Адыгея, Карачаево-Черкесская Республика). – <https://www.kavkazzapoved.ru/about>.
3. Государственный природный биосферный заповедник «Черные земли» (Республика Калмыкия). – <https://zapovednik-chernyezemli.ru/>.
4. Национальный парк «Командорские острова» (Камчатский край). – <http://www.komandorsky.ru/>.
5. Национальный парк «Русская Арктика» (Архангельская обл.). – <http://www.rus-arc.ru/>.
6. Национальный парк «Лосиный остров» (г. Москва, Московская область). – <https://losinyiostrov.ru/>.
7. Национальный парк «Сочинский» (Краснодарский край). – <https://npsochi.ru/>.

Практическая работа №3 «Природно-экологическое обоснование создания особо охраняемой природной территории (ООПТ) в Калининградской области».

Задание: подготовить природно-экологическое обоснование создания ООПТ в Калининградской области.

Исходными материалами для выполнения задания являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области», спутниковые снимки, литературные источники, интернет-ресурсы.

На первом этапе работы студенты систематизируют информацию о природных особенностях рассматриваемой территории, определяют основные природные и антропогенные факторы, формирующие геоэкологическую ситуацию на данной

территории, основные угрозы. Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, картографические материалы, спутниковые снимки, 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. Название ООПТ.
 2. Категория, профиль ООПТ.
 3. Значение ООПТ.
 4. Географическое положение, границы (карта-схема) ООПТ.
 5. Площадь ООПТ.
 6. Задачи ООПТ.
 7. Природные особенности ООПТ.
 8. Основные угрозы.
 9. Обоснование необходимости придания территории природоохранного статуса ООПТ и выбранной категории ООПТ.
 10. Функциональное зонирование ООПТ (карта-схема функционального зонирования, описание функциональных зон):
 - Таблица ... – Функциональное зонирование (название ООПТ)
- | Функциональные зоны | Доля площади зоны, % |
|---------------------|----------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
- Рисунок ... – Карта-схема функционального зонирования (название ООПТ)
 - Описание функциональных зон
11. Список литературы

Перечень объектов для выполнения практической работы:

1. Верховое болото Целау (заповедник, заказник).
2. Дельта реки Неман (заповедник, заказник).
3. Полуостров Бальга (заказник).
4. Балтийская коса (заказник, национальный парк, природный парк).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Выполнение практической работы.

Практическая работа №1 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание оценить природно-антропогенную трансформацию природных комплексов на модельных участках Балтийской косы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №3 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание оценить потенциальные угрозы и безопасность ООПТ. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №2 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание подготовить природно-экологическое обоснование создания

ООПТ в Калининградской области. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Ердаков, Л.Н. Экология: учебное пособие / Л.Н. Ердаков, О.Н. Чернышова. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 360 с. – (Высшее образование: Магистратура). – ISBN 978-5-16-006248-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2126828>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Питулько, В.М. Экологическая безопасность морских природно-хозяйственных систем Российской Прибалтики: монография / В.М. Питулько, В.В. Иванова, В.В. Кулибаба. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 317 с. – (Научная мысль). – www.dx.doi.org/10.12737/20232. – ISBN 978-5-16-012066-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2020566>. – Режим доступа: по подписке.
2. Старокожева, Г.И. Управление особо охраняемыми природными территориями в регионах / Г.И. Старокожева, И.В. Митрофанова, О.А. Голодова. – Москва: Директ-Медиа, 2019. – 110 с. – ISBN 978-5-4499-0462-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1995209>. – Режим доступа: по подписке.
3. Ясовеев, М.Г. Методика геоэкологических исследований: учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 292 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-009534-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1407938>. – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Философия и методология науки»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Кузнецова И.С., д.ф.н., профессор ОНК «Институт образования и гуманитарных наук»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Философия и методология науки».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Философия и методология науки».

Цель дисциплины: формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности, овладение системой знаний о развитии философии науки, основами методологии научного познания. Формирование гуманистической и социально активной личности магистра, его обширного философского, гуманитарного, профессионального, культурного и экологического кругозора будет способствовать гуманному преобразованию земного мира.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени	ОПК-1.1 Знает философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения ОПК-1.2 Применяет знания основ методологии научного познания ОПК-1.3 Формулирует свою мировоззренческую и научную позицию	Знать: философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения Уметь: анализировать теории, квалифицированно организовывать процесс научного исследования, обоснованно конструировать его теоретические основания, профессионально излагать результаты научных исследований; выделять особенности географической формы движения материи; обнаруживать истоки геополитических проблем; Владеть: методологией научного познания при изучении любых объектов естественнонаучного исследования, пространственно-временных континуумов, навыками абстрактного мышления, необходимого для выработки научного стиля мышления, навыками научной дисциплинированности, методологической конструктивности, критического мышления, творческого отношения к исследовательской работе.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Философия и методология науки» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Философия, наука и естествознание	Философия и наука, их взаимосвязь. Общая панорама естествознания. Естественно-научная картина мира. Концепция научно-технической революции. Научно-философская картина мира
2	Сложные системы и науки о них (системы, кибернетика, синергетика)	Системы и системный метод исследования. Концепции системного метода и системного социоприродного подхода. Кибернетика и проблемы теории информатизации. Концепция самоорганизации в науке.
3	Основные проблемы современной физики и космологии.	Основные проблемы физики. Концепции детерминизма и космологии. Структурные уровни организации материи.
4	Философские и научные проблемы математики в условиях формирования искусственного мира на Земле.	Системы. Основные методы их исследования. Механистическая концепция Вселенной. Вакуум. Качественное многообразие вакуума. Взгляды Ньютона и Лейбница на пространство и время.

		Релятивистские взгляды на пространство и время. Доказательство А. Эйнштейном единого, континуального пространства-времени; специальная теория относительности.
5	Химия как отрасль естествознания	Философские и научные проблемы химии. Химическая наука об особенностях атомно-молекулярного уровня организации материи. Биогеохимические процессы в естественной биосфере и современной антропосферной биосфере. Проблема ксенобиотиков в биосферной и человеческой жизни.
6	Актуальные проблемы биологии и жизни	Философские проблемы зарождения и развития жизни. Эволюция жизни и ее прогресс. Биологический уровень организации материи. Системность и организованность жизни в современную эпоху, ее проблемы
7	Планета Земля, ее формирование и развитие, проблемы трансформации.	Древнейшие представления о планете. Философия и наука об эволюции Земли. Антропологический период трансформации поверхности Земли
8	Учение о биосфере, социосфере и ноосфере.	Концепция биосферы и ее целостности. Концепции социосферы и ноосферы, их противоречивое развитие. Концепции антропосоциогенеза. Взаимодействие биосферы и ноосферы.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Философия, наука и естествознание: Философия и наука, их взаимосвязь. Общая панорама естествознания. Естественно-научная картина мира. Концепция научно-технической революции. Научно-философская картина мира

Тема 2. Сложные системы и науки о них (системы, кибернетика, синергетика): Системы и системный метод исследования. Концепции системного метода и системного социоприродного подхода. Кибернетика и проблемы теории информатизации. Концепция самоорганизации в науке.

Тема 3. Основные проблемы современной физики и космологии. Основные проблемы физики. Концепции детерминизма и космологии. Структурные уровни организации материи.

Тема 4. Философские и научные проблемы математики в условиях формирования искусственного мира на Земле.

Тема 5. Химия как отрасль естествознания: Философские и научные проблемы химии. Химическая наука об особенностях атомно-молекулярного уровня организации материи. Биогеохимические процессы в естественной биосфере и современной антропоферной биосфере. Проблема ксенобиотиков в биосферной и человеческой жизни.

Тема 6. Актуальные проблемы биологии и жизни: Философские проблемы зарождения и развития жизни. Эволюция жизни и ее прогресс. Биологический уровень организации материи. Системность и организованность жизни в современную эпоху, ее проблемы

Тема 7. Планета Земля, ее формирование и развитие, проблемы трансформации. Древнейшие представления о планете. Философия и наука об эволюции Земли. Антропологический период трансформации поверхности Земли

Тема 8. Учение о биосфере, социосфере и ноосфере. Концепция биосферы и ее целостности. Концепции социосферы и ноосферы, их противоречивое развитие. Концепции антропосоциогенеза. Взаимодействие биосферы и ноосферы.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Философия, наука и естествознание: Философия и наука, их взаимосвязь. Общая панорама естествознания. Естественно-научная картина мира. Концепция научно-технической революции. Научно-философская картина мира

Тема 2. Сложные системы и науки о них (системы, кибернетика, синергетика): Системы и системный метод исследования. Концепции системного метода и системного социоприродного подхода. Кибернетика и проблемы теории информатизации. Концепция самоорганизации в науке.

Тема 3. Основные проблемы современной физики и космологии. Основные проблемы физики. Концепции детерминизма и космологии. Структурные уровни организации материи.

Тема 4. Философские и научные проблемы математики в условиях формирования искусственного мира на Земле.

Тема 5. Химия как отрасль естествознания: Философские и научные проблемы химии. Химическая наука об особенностях атомно-молекулярного уровня организации материи. Биогеохимические процессы в естественной биосфере и современной антропоферной биосфере. Проблема ксенобиотиков в биосферной и человеческой жизни.

Тема 6. Актуальные проблемы биологии и жизни: Философские проблемы зарождения и развития жизни. Эволюция жизни и ее прогресс. Биологический уровень организации материи. Системность и организованность жизни в современную эпоху, ее проблемы

Тема 7. Планета Земля, ее формирование и развитие, проблемы трансформации. Древнейшие представления о планете. Философия и наука об эволюции Земли. Антропологический период трансформации поверхности Земли

Тема 8. Учение о биосфере, социосфере и ноосфере. Концепция биосферы и ее целостности. Концепции социосферы и ноосферы, их противоречивое развитие. Концепции антропосоциогенеза. Взаимодействие биосферы и ноосферы.

Требования к самостоятельной работе студентов

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.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Философия, наука и естествознание: Философия и наука, их взаимосвязь. Общая панорама естествознания. Естественнно-научная картина мира. Концепция научно-технической революции. Научно-философская картина мира	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Выступление на семинаре
Тема 2. Сложные системы и науки о них (системы,	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Реферат

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
кибернетика, синергетика): Системы и системный метод исследования. Концепции системного метода и системного социоприродного подхода. Кибернетика и проблемы теории информатизации. Концепция самоорганизации в науке.	ОПК-1.3	
Тема 3. Основные проблемы современной физики и космологии. Основные проблемы физики. Концепции детерминизма и космологии. Структурные уровни организации материи.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Круглый стол
Тема 4. Философские и научные проблемы математики в условиях формирования искусственного мира на Земле.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Выступление на семинаре
Тема 5. Химия как отрасль естествознания: Философские и научные проблемы химии. Химическая наука об особенностях атомно-молекулярного уровня организации материи. Биогеохимические процессы в естественной биосфере и современной антропосферной биосфере. Проблема ксенобиотиков в биосферной и человеческой жизни.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Реферат
Тема 6. Актуальные проблемы биологии и жизни: Философские проблемы зарождения и развития жизни. Эволюция жизни и ее прогресс. Биологический уровень организации материи. Системность и организованность жизни в современную эпоху, ее проблемы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Круглый стол
Тема 7. Планета Земля, ее формирование и развитие, проблемы трансформации. Древнейшие представления о	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Выступление на семинаре

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
планете. Философия и наука об эволюции Земли. Антропологический период трансформации поверхности Земли		
Тема 8. Учение о биосфере, социосфере и ноосфере. Концепция биосферы и ее целостности. Концепции социосферы и ноосферы, их противоречивое развитие. Концепции антропосоциогенеза. Взаимодействие биосферы и ноосферы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Круглый стол

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовая тематика рефератов:

1. Естественнаучная и гуманитарная культуры: их взаимодействие
2. Понятие философской проблемы в естествознании.
3. Наука как форма знания и как социальный институт
4. Формы и методы научного познания
5. Происхождение науки, этапы ее развития
6. Революции в науке, их характеристика
7. Революции в технике (и технологиях)
8. Открытия в области науки и техники в Средние века
9. Становление научного рационализма
10. Противоречивость научной рациональности
11. Рациональное и иррациональное в наших знаниях
12. Научная рациональность на рубеже XX – XXI веков
13. Революция в естествознании на границе XIX – XX веков
14. Актуальные проблемы революции в естествознании
15. Научная и научно-философская картины мира
16. Проблемы взаимосвязи науки и техники в современном мире
17. Понятия научно-технического прогресса (НТП) и научно-технической революции (НТР), их взаимосвязь
18. Сущность и содержание научно-технической революции (НТР)
19. Проблемы воздействия НТР на эволюцию общества, природы и человека
20. Проблема изменения динамики положительных и отрицательных последствий НТР
21. Информационно-коммуникативная революция в современном мире
22. Современная биотехнологическая революция и ее проблемы в развитии общества и человека
23. Самоорганизация как основа эволюции
24. Научный вклад Г. Хаккена и И.Р. Пригожина в развитие синергетики
25. От биологической эволюции – до глобального эволюционизма
26. Концепция системного метода и ее место в развитии географической науки

27. Кибернетика и ее применение в географической науке
28. Естественнонаучное познание действительности и география
29. Естественнонаучное познание действительности в моих профессиональных знаниях
30. Новые формы движения материи на нашей планете в условиях техногенного развития
31. Проблемы в развитии теории атомизма
32. Методы и концепции познания в химии
33. Химия в современном мире: достижения и просчеты
34. Социальные проблемы в развитии химии
35. Проблемы использования химической продукции в биосфере
36. Современные проблемы астрофизики
37. Происхождение и эволюция Вселенной
38. Проблемы сущности живого и его отличия от неживой материи
39. Биосфера: ее строение и биотический круговорот веществ
40. Эволюция биосферы Земли и ее нынешнее состояние
41. Глобальный переход жизни на планете от ее естественных к искусственным формам
42. Гипотеза Геи-Земли как единого организма и ее естественнонаучное обоснование
43. Проблемы перехода биосферы в ноосферу: анализ эволюции идей в XX – XXI веках
44. Проблемы и перспективы формирования постбиосферного земного мира
45. Проблемы техносферы как новой земной реальности
46. Проблемы коэволюции общества и природы в условиях частной экономики
47. Природные и социальные условия антропосоциогенеза
48. Глобальная трансформация человека в техногенном мире
49. Формирование техногенных качеств человека в современную эпоху
50. Перспективы коэволюции, устойчивого развития общества и биосферы
51. Нантехнологии и перспективы их развития.
52. Искусственный мир на Земле и проблемы формирования нового гуманизма.
53. Экополисы – как проблема и перспектива человеческих поселений
54. Проблемы и перспективы формирования постбиосферного и постчеловеческого земного мира.
55. Проблемы техногенного социоприродного развития земного мира
56. Проблемы социотехноприродной эволюции в условиях современного техногенного развития общества, биосферы и человека.

Тематика круглых столов:

1. Основное назначение естественнонаучной культуры.
2. Роль гуманитарной культуры в становлении личности человека.
3. Шумерская цивилизация, начало развития науки.
4. Наука в Древнем Вавилоне и Древнем Египте.
5. Золотой период греческой науки и философии.
6. Научная революция XVII-XVIII веков.
7. Научно-техническая революция середины XX века.
8. Основные стадии познания природы: 1) натурфилософская, 2) аналитическая, 3) синтетическая, 4) интегрально-дифференциальная.
10. Уровни исследования и организации знания: эмпирический и теоретический.
11. Роль науки и прогресс человечества.
12. Глобальные естественнонаучные революции.
13. Научные методы эмпирического и теоретического уровней исследования.
14. Взаимодействия - основа всего существующего в мире.
15. Энтропия как энергетическая мера организованности, мера разорванных связей.
16. Феномен жизни - как пример сохранения и увеличения упорядоченности, уменьшения энтропии.

- 17.Организационная наука (тектология) А. Богданова.
- 18.Общая теория систем Л. Берталандфи и ее основные положения.
19. Системы. Основные методы их исследования.
- 20.Механистическая концепция Вселенной.
- 21.Вакуум. Качественное многообразие вакуума.
- 22.Взгляды Ньютона и Лейбница на пространство и время.
- 23.Релятивистские взгляды на пространство и время.
- 24.Доказательство А. Эйнштейном единого, континуального пространства-времени; специальная теория относительности.
- 25.Гравитация и искривление пространства-времени; общая теория относительности Эйнштейна.
- 26.Вселенная и теория относительности.
- 27.Особенности биологического пространства-времени.
- 28.Особенности социального пространства-времени.
- 29.Простые и сложные причинно-следственные связи.
- 30.Жесткий Лапласовский детерминизм.
- 31.Вероятностный детерминизм.
- 32.История формирования понятия «симметрия» в науке.
- 33.Симметрия объектов и симметрия у законов природы.
- 34.Симметрия в живой и неживой природе.
- 35.Симметрии пространства и времени.
- 36.Химия как наука и производство.
- 37.Химический элемент и химическое соединение.
- 38.Учение о химических процессах и механизмах изменения вещества.
- 39.Отбор химических элементов в ходе эволюции.
- 40.Теории химической эволюции и биогенеза.
- 41.Происхождение жизни на Земле.
- 42.Учение о клетке.
- 43.Размножение и индивидуальное развитие организмов.
- 44.Законы генетики.
- 45.Эволюционные идеи в додарвиновский период.
- 46.Микроэволюция - процесс образования вида живого.
- 47.Основные идеи теории эволюции Ч. Дарвина.
- 48.Макроэволюционные процессы и закономерности.
- 49.Современное эволюционное учение.
- 50.Генетическое и видовое биоразнообразие.
51. Структура биологического разнообразия.
- 52.Эволюция биологического разнообразия.
- 53.Концепция происхождения человека.
- 54.Социально детерминированный характер эволюции современного человека.
- 55.Основные принципы экологии и их связь с теорией эволюции.
- 56.Хронологические рамки эволюции человека.
- 57.Возможные пути эволюции человека в будущем.
- 58.Биологическая изменчивость современного человека.
- 59.Акселерация и современное состояние проблемы.
- 60.Демографические и социальные проблемы продолжительности жизни.
61. Дисгармония в развитии социальных и биологических качеств человека.
- 62.Общие проблемы взаимоотношений «человек-биосфера».
- 63.Факторы среды, влияющие на здоровье человека.
- 64.Здоровье человека в техногенном мире.
- 65.Основные антропогенные факторы, преобразующие биосферу.

66. Биосфера и ее составные части.
67. Живые организмы - создатели современного облика биосферы.
68. Концепция ноосферы: превращение биосферы в ноосферу.
69. Основные глобальные процессы и проблемы современности.
70. Глобальные экологические проблемы современности: «озоновые дыры», парниковый эффект, антропогенные загрязнения.
71. Гипотезы затухающей и развивающейся Вселенной.
72. Синергетика. Основные положения теории самоорганизации.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Предмет естествознания
2. Методы естествознания
3. Научное и антинаучное знание.
4. Древнегреческая натурфилософия
5. Первые научные теории: Евклид, Архимед, Птолемей.
6. Развитие естественных наук в восточной культуре.
7. Развитие науки в Новое время XVI-XVIII вв.
8. Развитие естествознания в XIX в.
9. Порядок и беспорядок в природе.
10. Концепции пространства и времени от Демокрита до Эйнштейна.
11. Свойства пространства и времени.
12. Законы сохранения.
13. Проблема движения.
14. Механистическая картина мира.
15. Закон всемирного тяготения.
16. Энтропия и ее связь с тепловой энергией.
17. Развитие идей атомизма в естествознании.
18. Принципы универсального эволюционизма.
19. Периодический закон Д. Менделеева.
20. Биологический уровень организации материи.
21. Клетки как основа единства живых организмов.
22. Эволюционная теория Дарвина и ее развитие.
23. Генетика и законы наследственности.
24. Изменчивость и наследственность с точки зрения современной биологии.
25. Взаимосвязь между физическими, химическими и биологическими процессами.
26. Теория относительности.
27. Эволюция Галактики.
28. Теория Большого Взрыва.
29. Особенности образования Солнечной системы и Земли.
30. Эволюция климата.
31. Роль воды в живой материи.
32. Гипотезы происхождения жизни.
33. Красное смещение.
34. ДНК – основа генетического материала.
35. Синергетика – современная научная парадигма.
36. Человек: физиология и здоровье.
37. Человек: сознательное и бессознательное.
38. Самоорганизация в живой природе.
39. Возникновение учения о биосфере.
40. Биологическое многообразие и устойчивость биосферы.

41. Типы веществ биосферы по В.И. Вернадскому.
42. Биосфера и техносфера.
43. Экология и здоровье.
44. Понятие ноосферы.
45. О месте человека в эволюции Земли.
46. О месте человека в эволюции Земли.
47. Гипотезы о возможности внеземной жизни.

1. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный	Репродуктивная	Изложение в пределах задач курса	удовлетворительно		55-70

(достаточны й)	деятельность	теоретически практически контролируемого материала	и			
Недостаточн ый	Отсутствие	признаков	неудовлетв	не	Менее	55
	удовлетворительного уровня		орительно	зачтено		

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Светлов, В. А. Философия и методология науки. Часть 2: учебное пособие / В. А. Светлов, И. А. Пфаненштиль. - Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2011. - 768 с. - ISBN 978-5-7638-2394-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/441517> – Режим доступа: по подписке.
2. Ромм, М.В. Философия и методология науки: учебное пособие / М. В. Ромм, В. В. Вихман, М. Р. Мазурова. — Новосибирск : НГТУ, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-7782-4136-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152303>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Философия и методология науки : учебное пособие / составители А. М. Ерохин [и др.]. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 260 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155472>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Философия и методология науки : словарь / составители С. А. Яровенко, А. С. Черняева. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147585> (дата обращения: 16.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Карпинская, Р. С. Философия природы: коэволюционная стратегия: учебное пособие/ Р.С.Карпинская, И.К.Лисеев, А.П.Огурцов. - Москва: Интерпракс, 1995. - 351 с. - (Программа "Обновление гуманитарного образования в России").
Имеются экземпляры в отделах: всего 3: НА(3)
3. Хакинг, Я. Представление и вмешательство: Начальные вопросы философии естественных наук: [Курс лекций/ Я. Хакинг; Пер.с англ.С.Кузнецова]. - Москва: Логос, 1998. - 291 с. - (Пирамида. Библиотека журнала "Логос").
Имеются экземпляры в отдела: всего 3: НА(3)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН

- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия окружающей среды и экотоксикология»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Королева Юлия Владимировна, к.г.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Химия окружающей среды и экотоксикология».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Химия окружающей среды и экотоксикология».

Цель дисциплины - формирование у обучающихся системных научных знаний о фундаментальных физико-химических процессах, протекающих в атмосфере, гидросфере и почве, а также изучение механизмов миграции, трансформации и биотрансформации природных и антропогенных химических соединений в различных компонентах биосферы для понимания закономерностей их поведения, устойчивости и детоксикации в окружающей среде.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК – 1 Способен проводить работы по обработке и анализу результатов исследований	ПК-1.2. Знает и применяет на практике методы анализа научных данных	Знать: Методы обработки экспериментальных данных о составе атмосферы, гидросферы и почв. Методы расчета равновесий в природных средах. Подходы к анализу механизмов трансформации загрязняющих веществ и интерпретации продуктов их деградации. Уметь: Применять методы математической статистики для обработки результатов мониторинга загрязняющих веществ. Владеть: Навыками работы с массивами экологических данных для выявления закономерностей миграции и трансформации поллютантов. Навыками анализа научной литературы и баз данных по физико-химическим свойствам загрязняющих веществ.
Способен использовать современные методы	ПК-2.3. Интерпретирует экологическую информацию,	Знать: Критерии оценки качества окружающей среды. Принципы классификации

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
оценки качества окружающей среды, обработки и интерпретации экологической информации	оценивает качество окружающей среды	химических веществ по токсичности, опасности и механизмам действия. Факторы, определяющие устойчивость пестицидов и пути их перераспределения в объектах окружающей среды. Уметь: Прогнозировать последствия загрязнения окружающей среды приоритетными поллютантами на основе их физико-химических свойств.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия окружающей среды и экотоксикология» представляет собой дисциплину по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной

форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве	Физико-химические процессы в атмосфере. Состав и структура атмосферы. Устойчивость атмосферы. Воздействие солнечной радиации на атмосферу. Понятие о фотохимических реакциях. Ионы и радикалы в атмосфере. Основные реакционно способные частицы ионосферы и стратосферы. Химия стратосферного озона (кислородный, водородный, хлорный и азотный циклы озона). Превращение примесей в тропосфере. Свободные радикалы. Химические превращения органических соединений в тропосфере. Трансформация соединений серы и азота. Распространение загрязняющих веществ в атмосфере. Основные равновесия природных вод. Кислотно-основные равновесия в природных водах. Понятие о pH и щелочности природных вод. Карбонатная система. Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах. Концепция pE. Основные потенциалопередающие редокс-пары природных вод. Основные процессы миграции загрязняющих веществ в природных водах. Основные процессы трансформации загрязняющих веществ в природных водах. Формы существования загрязняющих веществ в водных средах. Происхождение, состав и функции почвы. Образование почвенного слоя. Его структура, уникальные свойства и функции. Основные типы почв. Географическая зональность. Механический состав почв. Химический состав почв. Органическое вещество почв. Состав и свойства гумусовых веществ. Ионообменные и кислотно-основные свойства почв. Понятие о емкости катионного обмена (ЕКО) и кислотности почв. Буферность почв. Редокс-процессы в почвенной среде. Окислительно-восстановительные режимы основных типов почв.
2	Тема 2. Химические соединения – загрязнители окружающей среды.	Классификация химически опасных веществ. Классификация химических веществ по степени токсичности. Классификация химических веществ по степени воздействия на организм. Классификация с учетом ведущих механизмов действия химических веществ. Вещества, нарушающие транспорт кислорода кровью (яды крови). Ингибиторы цепи дыхательных

		ферментов. Химические вещества преимущественно нейротоксического действия. Химические вещества преимущественно цитотоксического действия. Канцерогенные полициклические углеводороды (ПАУ), состав, свойства. Источники и пути поступления ПАУ в ОС. Механизмы трансформации ПАУ Полихлорированные бифенилы. Состав и свойства. Источники и пути поступления в окружающую среду. Загрязнение биосферы поверхностно активными загрязняющими веществами. Пестициды, их классификация и свойства. Факторы, влияющие на превращения, устойчивость и перераспределение пестицидов. Тяжелые металлы и металлоиды, свойства, источники и пути поступления в ОС.
3	Тема 3. Абиотическая трансформация загрязняющих веществ в биосфере.	Пути переноса и трансформации загрязняющих веществ. Атмосферный перенос. Водная миграция. Миграция в почвенных средах. Биогенный перенос. Миграция органических загрязнений. Миграция тяжелых металлов и радионуклидов. Абиотическая трансформация загрязнений в окружающей среде. Окислительные процессы абиотической трансформации и каталитическое разложение. Фотохимические и фотокаталитические процессы трансформации. Полимеризация и образование связанных остатков
4	Тема 4. Биотрансформация ксенобиотиков.	Реакции окисления. Реакции восстановления. Реакции деградации. Реакции конъюгации. Дегалогенирование. Факторы окружающей среды и биодоступность ксенобиотиков. Микробиологическая трансформация органических ксенобиотиков. Разложение нефти и нефтепродуктов. Биodeградация ПАВ. Разложение ПАУ Биотрансформация галогенсодержащих органических соединений. Разложение пестицидов Разложение нитрилов и цианидов. Биодеструкция отравляющих и взрывчатых веществ. Биотрансформация ксенобиотиков водорослями и растениями. Биодеструкция природных полимеров. Основные природные полимеры. Разложение целлюлозы. Биodeградация лигнина. Биodeградация ксенобиотиков лигнолитическими микроорганизмами. Биотрансформация соединений азота и серы Азотфиксация. Ассимиляция азотсодержащих веществ. Аммонификация связанного азота. Автотрофная нитрификация. Диссимилиационная нитратредукция и денитрификация. Альтернативные пути биологической нитрификации денитрификации. Микробиологическая трансформация соединений серы.

		Биотрансформация металлов Микробиологическая трансформация металлов. Роль микроорганизмов в изменении подвижности и концентрировании металлов в природных средах. Токсическое действие металлов на микроорганизмы. Транслокационная миграция металлов в растения и их накопление гидробионтами

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве

Тема 2. Химические соединения – загрязнители окружающей среды.

Тема 3. Абиотическая трансформация загрязняющих веществ в биосфере.

Тема 4. Биотрансформация ксенобиотиков.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве

Вопросы для обсуждения: Состав, строение и устойчивость атмосферы. Химия озонового слоя. Фотохимические процессы в тропосфере. Трансформация примесей. Химические равновесия в природных водах. Карбонатная система. Окислительно-восстановительные процессы и миграция веществ в водах и почвах

Тема 2. Химические соединения – загрязнители окружающей среды.

Вопросы для обсуждения: Токсикология и классификация опасных веществ. Приоритетные загрязнители: ПАУ, ПХБ, тяжелые металлы

Тема 3. Абиотическая трансформация загрязняющих веществ в биосфере.

Вопросы для обсуждения: Атмосферный перенос и осаждение: металлов и металлоидов, соединений азота, соединений серы, стойких органических загрязнителей, полиароматических углеводородов

Тема 4. Биотрансформация ксенобиотиков.

Вопросы для обсуждения: Биотрансформация органических ксенобиотиков, соединений азота в водных экосистемах, соединений серы в водных экосистемах, металлов, галогенсодержащих органических соединений, ксенобиотиков водорослями и растениями. Биодеструкция природных полимеров. Биоразложение ПАУ, нефти и нефтепродуктов. Биodeградация ПАВ.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве	Оценка pH и карбонатной системы природных вод как факторов, контролирующих трансформацию загрязнителей Получение и изучение устойчивости коллоидных систем как моделей миграционных форм загрязнителей

2	Химические соединения – загрязнители окружающей среды.	Определение коэффициента распределения октанол-вода (K_{ow}) как показателя гидрофобности и биоаккумуляционного потенциала загрязнителей
3	Абиотическая трансформация загрязняющих веществ в биосфере.	Изучение сорбции органических загрязнителей почвой и расчет коэффициента распределения почва–вода (K_d) Фотохимическая деградация загрязняющих веществ под действием УФ-излучения
4	Биотрансформация ксенобиотиков.	Биодеградация поверхностно-активных веществ (ПАВ) в водной среде

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по следующим темам: Концепции и критерии изучения вещества и природных сред. Отраслевые концепции. Химические соединения – загрязнители окружающей среды. Абиотическая трансформация загрязняющих веществ в биосфере. Биотрансформация ксенобиотиков.

2. Написание систематического и реферативного обзоров по предлагаемой тематике. Абиотическая трансформация загрязняющих веществ в биосфере. Химические соединения. Подготовка презентации и доклада.

3. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробного ознакомления студентов с подходами и методиками, применяемыми в аналитической химии, а также овладения навыками экспериментальной работы в химической лаборатории, методами и средствами химического исследования, в том числе

методами качественного и количественного анализа и методами статистической обработки результатов химического эксперимента.

При выполнении лабораторной работы необходимо придерживаться следующего плана действий:

1. Ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы.
2. Сдать допуск к выполнению работы (преподавателю или лаборанту).
3. Выполнить лабораторную работу, в том числе контрольную аналитическую задачу.
4. Оформить результаты работы в лабораторном журнале.
5. Защитить лабораторную работу.

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, представлена правильная обработка результатов измерений.

- пояснение студентом методики и проверка полученных результатов;
- ответы на теоретические вопросы по теме лабораторной работы.

Для лабораторных работ студентам рекомендуется вести в течение всего периода освоения дисциплины лабораторный журнал, который оформляется в соответствии со следующим планом: название работы; реактивы и оборудование; уравнения химических реакций (графики, схемы и т.п.); результаты эксперимента; вычисления; выводы.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почве	ПК - 1.2 ПК - 2.3	Расчетные задания Лабораторные работы
Химические соединения – загрязнители окружающей среды. Опасные химические соединения.	ПК - 1.2 ПК - 2.3	Расчетные задания Лабораторные работы

Абиотическая трансформация загрязняющих веществ в биосфере.	ПК - 1.2 ПК - 2.3	Расчетные задания Лабораторные работы
Биотрансформация ксенобиотиков, соединений азота и серы, металлов	ПК - 1.2 ПК - 2.3	Расчетные задания Лабораторные работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые расчетные задания

1. Расчет категории устойчивости атмосферы. Используя данные метеорологических наблюдений (скорость ветра, время суток, облачность), определить класс устойчивости атмосферы по Пасквиллу (А–F). Объяснить, как изменение класса устойчивости повлияет на рассеивание выбросов от промышленного источника.

2. Оценка времени разрушения озона. Рассчитать время жизни молекулы озона в стратосфере при заданной концентрации хлора (или оксидов азота), используя известные константы скоростей реакций (например, $\text{Cl} + \text{O}_3 \rightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$). Сравнить эффективность различных каталитических циклов (хлорного, азотного, водородного) при заданных условиях.

3. Расчет концентрации радикалов ОН. Оценить равновесную концентрацию гидроксильных радикалов ($\bullet\text{OH}$) в тропосфере, если известны скорость фотолиза озона (с образованием $\text{O}(^1\text{D})$) и концентрации основных веществ-акцепторов (CO , CH_4). Проанализировать роль $\bullet\text{OH}$ как главного окислителя.

4. Прогноз образования фотохимического смога. На основе заданных концентраций NO_x и летучих органических соединений (ЛОС) оценить потенциал образования приземного озона. Используя упрощенную схему реакций, рассчитать, как изменится соотношение NO/NO_2 в течение светового дня.

5. Расчет компонентов карбонатной системы. По заданным значениям рН и общей щелочности природной воды рассчитать концентрации всех форм неорганического углерода ($\text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, HCO_3^- , CO_3^{2-}). Определить, в каком равновесии с атмосферным CO_2 находится вода.

6. Определение карбонатной жесткости. Рассчитать карбонатную жесткость воды (в ммоль-экв/л), если известно, что на титрование 100 мл пробы затрачено 15 мл 0,05 н. раствора HCl . Определить массу гидроксида кальция, необходимую для устранения этой жесткости в 1 м³ воды.

7. Индекс насыщения. Рассчитать индекс насыщения воды кальцитом (индекс Ланжелье) и сделать вывод о склонности воды к отложению или растворению карбоната кальция.

8. Расчет редокс-потенциала. Используя уравнение Нернста, рассчитать окислительно-восстановительный потенциал (Eh) для системы $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ при заданных концентрациях ионов и рН. Сравнить полученное значение со стандартным потенциалом и объяснить разницу.

9. Определение доминирующей формы элемента. По заданным значениям рН и Eh (или рЕ) построить диаграмму Пурбэ (или ее фрагмент) для железа или марганца и определить, какая форма (осадок или растворенный ион) будет преобладать в данных условиях.

10. Расчет ЕКО и степени насыщенности почв основаниями. По данным содержания обменных катионов (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+) и гидролитической кислотности (Нг) рассчитать емкость катионного обмена (ЕКО) и степень насыщенности почв основаниями (V, %). Сделать вывод о необходимости известкования.

11. Расчет параметров токсикометрии. По заданным значениям среднесмертельных доз (ЛД_{50}) для разных путей поступления и ПДК рассчитать коэффициент опасности вещества и отнести его к соответствующему классу опасности.

12. Оценка риска ингаляционного отравления. Для заданной концентрации паров растворителя в воздухе рассчитать риск острых и хронических ингаляционных отравлений для населения, проживающего в зоне влияния выбросов.

13. Оценка канцерогенного риска. Используя факторы канцерогенного потенциала (SF) для бенз(а)пирена и данные о его концентрации в почве или воздухе, рассчитать индивидуальный канцерогенный риск при заданном сценарии поступления (перорально, ингаляционно). Сравнить полученный риск с приемлемым уровнем.

14. Расчет накопления металлов в почве. Оценить период времени, за который содержание тяжелого металла (например, свинца или кадмия) в пахотном слое почвы достигнет ПДК при известной плотности выпадения из атмосферы и заданной скорости выноса с урожаем.

15. Расчет рассеивания выбросов в атмосфере. Для точечного источника (трубы) с заданными параметрами (высота, диаметр, температура, скорость выброса) и мощностью выброса рассчитать максимальную приземную концентрацию загрязняющего вещества (C_m) и расстояние (X_m), на котором она достигается, используя методику ОНД-86.

16. Оценка времени фотолиза. Рассчитать время полупревращения пестицида в поверхностных водах за счет прямого фотолиза, если известны его квантовый выход и интенсивность солнечного излучения в заданном спектральном диапазоне.

17. Прогноз миграции в грунтовых водах. Используя коэффициент распределения (K_d) и данные о пористости и градиенте потока, оценить скорость миграции незагрязняющего вещества в грунтовых водах относительно скорости движения воды.

18. Расчет константы скорости биodeградации. По экспериментальным данным изменения концентрации нефтепродукта в почве во времени определить константу скорости реакции первого порядка и рассчитать период его полураспада ($T_{1/2}$). Оценить, за какое время концентрация снизится до фонового уровня.

19. Баланс азота в экосистеме. Составить баланс поступления и потерь азота в агроэкосистеме за вегетационный период, используя данные о внесении удобрений, поступлении с осадками, выносе с урожаем и активности процессов нитрификации/денитрификации (по заданным эмиссионным коэффициентам).

20. Оценка роли микроорганизмов в трансформации металлов. На основе заданных значений редокс-потенциала и активности сульфатредукторов рассчитать равновесную концентрацию сульфид-иона и сделать вывод о возможности осаждения тяжелых металлов (например, меди, кадмия) в виде сульфидов в данных условиях.

1. Определение коэффициента распределения октанол-вода (K_{ow}) как показателя гидрофобности и биоаккумуляционного потенциала загрязнителей

Цель работы: Экспериментально определить коэффициент распределения органического загрязнителя (например, фенола, анилина или бензойной кислоты) в системе октанол-вода и оценить его способность к накоплению в живых организмах.

Содержание: Студенты готовят насыщенные водой октанол и насыщенный октанолом воду, затем встряхивают раствор исследуемого вещества в этой двухфазной системе. После разделения фаз определяют концентрацию вещества в водной фазе спектрофотометрически и рассчитывают K_{ow} .

Реактивы/оборудование: Октанол, дистиллированная вода, исследуемое вещество, делительные воронки, спектрофотометр, мерные колбы, пипетки.

Связь с теорией: Распределение загрязнителей, гидрофобность, биоаккумуляция, ПАУ, хлорорганические соединения.

2. Изучение сорбции органических загрязнителей почвой и расчет коэффициента распределения почва-вода (K_d)

Цель работы: Определить коэффициент распределения органического вещества между почвой и водным раствором и оценить его подвижность в почвенном профиле.

Содержание: В серию колб с навесками почвы добавляют растворы исследуемого вещества разных концентраций, встряхивают до установления равновесия, центрифугируют и определяют равновесную концентрацию в растворе. Строят изотерму сорбции и рассчитывают K_d .

Реактивы/оборудование: Почва (воздушно-сухая, просеянная), раствор красителя (метиленовый синий) или органического вещества, конические колбы, шейкер, центрифуга, спектрофотометр.

Связь с теорией: Сорбция, миграция в почвах, ЕКО, буферность почв, связанные остатки.

3. Фотохимическая деградация загрязняющих веществ под действием УФ-излучения

Цель работы: Изучить скорость фотолиза органического загрязнителя (например, фенола, красителя или пестицида) под действием УФ-света и оценить роль фотохимических процессов в самоочищении природных вод.

Содержание: Раствор исследуемого вещества облучают УФ-лампой в течение заданного времени. Периодически отбирают пробы и определяют остаточную концентрацию вещества спектрофотометрически. Параллельно проводят контрольный опыт в темноте. Рассчитывают константу скорости фотолиза и время полупревращения.

Реактивы/оборудование: Раствор красителя (метиленовый синий) или фенола, УФ-лампа (например, ртутно-кварцевая), кварцевые кюветы или стаканы, спектрофотометр.

Связь с теорией: Фотохимические реакции, воздействие радиации, трансформация ПАУ, фотокаталитические процессы.

4. Влияние среды на окислительно-восстановительные превращения элементов (на примере железа или марганца)

Цель работы: Исследовать влияние pH и окислительно-восстановительных условий на формы существования ионов металлов в водной среде.

Содержание: Готовят растворы Fe^{2+} или Mn^{2+} . Изменяют pH (добавлением кислоты/щелочи) и окислительно-восстановительные условия (добавлением H_2O_2 как окислителя или Na_2SO_3 как восстановителя). Наблюдают образование осадков или изменение окраски. Определяют потенциал раствора с помощью pH-метра/иономера и сравнивают с теоретическими диаграммами Пурбэ .

Реактивы/оборудование: Соли Fe^{2+} (свежеприготовленный FeSO_4), Fe^{3+} , H_2O_2 , Na_2SO_3 , растворы кислот и щелочей, pH-метр с редокс-электродом (или иономер), химические стаканы.

Связь с теорией: ОВ-процессы в водах, редокс-пары, миграция металлов, концепция pE.

5. Биodeградация поверхностно-активных веществ (ПАВ) в водной среде

Цель работы: Оценить скорость микробиологического разложения анионного ПАВ (например, додецилсульфата натрия) и определить период его полураспада в воде.

Содержание: В природную воду (из водоема) или модельную среду вносят ПАВ известной концентрации. Инкубируют при комнатной температуре с аэрацией. Периодически отбирают пробы и определяют остаточную концентрацию ПАВ экстракционно-фотометрическим методом (с метиленовым синим). Строят кривую деградации.

Реактивы/оборудование: Додецилсульфат натрия (SDS), природная вода (или активный ил), метиленовый синий, хлороформ, делительные воронки, спектрофотометр, колбы для инкубации с аэрацией.

Связь с теорией: Разложение ПАВ, микробиологическая трансформация, самоочищение водоемов, первичная и полная биodeградация.

6. Оценка pH и карбонатной системы природных вод как факторов, контролирующих трансформацию загрязнителей

Цель работы: Определить основные показатели карбонатной системы природной воды и оценить ее буферную емкость по отношению к кислотным загрязнениям.

Содержание: Отбирают пробу природной воды (речной, озерной). Измеряют pH. Проводят титрование пробы кислотой для определения щелочности. Рассчитывают концентрации всех форм карбонатной системы ($\text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, HCO_3^- , CO_3^{2-}) и оценивают буферную емкость. Исследуют влияние добавления кислоты на pH и формы углерода.

Реактивы/оборудование: Проба природной воды, раствор HCl (0,1 н), pH-метр с магнитной мешалкой, бюретка для титрования, химические стаканы.

Связь с теорией: Карбонатная система, pH, щелочность, буферность природных вод, кислотные дожди.

7. Получение и изучение устойчивости коллоидных систем как моделей миграционных форм загрязнителей

Цель работы: Получить коллоидные растворы различных типов и исследовать факторы, влияющие на их устойчивость (коагуляцию), как модель поведения коллоидных форм загрязнителей в природных водах.

Содержание: Получают золи различными методами (конденсация, пептизация). Изучают коагулирующее действие электролитов, определяют порог коагуляции. Наблюдают защитное действие высокомолекулярных соединений. Получают коллоидные

формы металлов (например, гидроксида железа) и изучают их сорбционную способность по отношению к красителям.

Реактивы/оборудование: Растворы FeCl_3 , AgNO_3 , KI , крахмал, желатин, электролиты (NaCl , CaCl_2 , AlCl_3), спектрофотометр (для измерения оптической плотности), пробирки, пипетки.

Связь с теорией: Формы существования загрязнителей, коллоидная миграция, коагуляция, сорбция на коллоидных частицах, роль органического вещества.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Подготовка систематического обзора и презентация. Выполняется в виде статьи, оформленной по требованиям ГОСТ, презентации и доклада. Выполняется индивидуально по предлагаемой тематике. Оценивается в процессе представления материала, его защиты, умения вести дискуссию, отвечать на поставленные вопросы.

Тематика систематических обзоров

1. Фотохимические процессы в атмосфере и трансформация загрязняющих веществ. (Анализ роли солнечной радиации, образования свободных радикалов и фотохимического смога в тропосфере).
2. Циклы стратосферного озона и механизмы его разрушения. (Систематизация знаний о кислородном, водородном, азотном и хлорном циклах и их роли в поддержании озонового слоя).
3. Кислотно-основные равновесия и карбонатная система природных вод. (Рассмотрение факторов, определяющих рН, щелочность и буферную емкость водных объектов).
4. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере: концепция рЕ и редокс-пары. (Анализ закономерностей смены окислительно-восстановительных условий и их роли в миграции элементов).
5. Почва как геохимический барьер: ионообменные свойства, буферность и редокс-режимы. (Влияние емкости катионного обмена, кислотности и окислительно-восстановительных условий на закрепление и трансформацию поллютантов).
6. Гумусовые вещества: состав, свойства и роль в связывании загрязнителей. (Изучение структуры гумуса, его реакционной способности и влияния на миграцию и детоксикацию ксенобиотиков).
7. Современная классификация химических веществ по токсичности и механизмам действия. (Сравнительный анализ подходов к оценке опасности веществ с акцентом на яды крови, нейро- и цитотоксиканты).
8. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) в окружающей среде: источники, свойства и трансформация. (Обзор путей появления канцерогенов, их устойчивости и механизмов деградации).
9. Полихлорированные бифенилы (ПХБ) как стойкие органические загрязнители: состав, перенос и экологические риски. (Анализ свойств, глобального переноса и накопления ПХБ в биосфере).

10. Пестициды в агроценозах и природных средах: факторы устойчивости и пути перераспределения. (Систематизация знаний о поведении пестицидов, их сорбции, миграции и трансформации в зависимости от условий среды).
11. Тяжелые металлы и металлоиды: источники поступления, формы миграции и факторы, контролируемые их подвижность. (Обзор геохимических и антропогенных источников и поведения металлов в различных средах).
12. Атмосферный и водный перенос загрязняющих веществ: глобальные и локальные закономерности. (Сравнение механизмов переноса, дальность распространения и факторы, влияющие на вымывание и осаждение поллютантов).
13. Абиотическая трансформация загрязнителей: гидролиз, фотолиз и окислительно-восстановительные реакции. (Роль абиотических факторов в деградации и модификации ксенобиотиков).
14. Микробиологическая трансформация как ключевой механизм самоочищения экосистем. (Обзор роли микроорганизмов в деградации нефти, ПАВ, пестицидов и других органических соединений).
15. Биodeградация природных полимеров: целлюлоза и лигнин в круговороте углерода. (Сравнительный анализ механизмов разложения основных растительных компонентов и их значение).
16. Биогеохимический цикл азота: процессы азотфиксации, нитрификации и денитрификации в экосистемах. (Роль микроорганизмов в трансформации соединений азота и образование парниковых газов).
17. Трансформация соединений серы микроорганизмами: от ассимиляции до диссимиляционной серредукции. (Анализ циклов серы в различных редокс-условиях и проблема образования сероводорода).
18. Роль микроорганизмов в миграции и концентрировании металлов в природных средах. (Механизмы биотрансформации, иммобилизации и мобилизации металлов, влияние на их токсичность).
19. Биотрансформация ксенобиотиков растениями и гидробионтами: фиторемедиация и накопление. (Роль высших организмов в поглощении, трансформации и накоплении загрязняющих веществ).
20. Сравнительный анализ транслокационной миграции металлов и органических загрязнителей в трофических цепях. (Факторы, влияющие на накопление поллютантов в растениях и организмах гидробионтов).

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательно е описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльн ая шкала (академичес кая) оценка	Двухбал льная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинг овая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i>	отлично	зачтено	86-100

		Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

Трифонов, К. И. Физико-химические процессы в техносфере : учебник / К. И. Трифонов, В. Л. Девисилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-002-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1832148> (дата обращения: 19.02.2026). – Режим доступа: по подписке.

Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие для вузов / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 160 с. — ISBN 978-5-507-54808-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/510757> (дата обращения: 19.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Маганян, С. Е. Манаган, С.Е. Химия окружающей среды / С.Е. Манаган ; пер. с англ. под ред. С.В. Мякина. — Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2018. — 1024 с. - ISBN 978-5-91884-090-0. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.ru/catalog/product/1045689> (дата обращения: 19.02.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Донец, М.М. Морская экотоксикология : учебное пособие / М.М. Донец, В.Ю. Цыганков. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-1927-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171840> (дата обращения: 19.02.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. Основы токсикологии : учебное пособие / П.П. Кукин, Н.Л. Пономарев, К.Р. Таранцева [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 280 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/874. - ISBN 978-5-16-009260-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1905744> (дата обращения: 19.02.2026). – Режим доступа: по подписке.

4. Химия окружающей среды : учебное пособие / Я. И. Вайсман, Т. В. Нурисламова, Л. В. Рудакова [и др.]. — Пермь : ПНИПУ, 2010. — 325 с. — ISBN 978-5-398-00394-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160959> (дата обращения: 19.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими

средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Цифровое картографическое моделирование»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Белов Н.С., к.г.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)», Шаплыгина Т.В., к.г.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Цифровое картографическое моделирование».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Цифровое картографическое моделирование».

Цель дисциплины: Студенты должны иметь глубокие знания в области ГИС, включая продвинутые методы анализа пространственных данных, такие как геостатистика, пространственное моделирование и анализ больших объемов данных. Умение работать с данными и методами ГИС в рамках междисциплинарных проектов и сотрудничать с экспертами из разных областей. Способность создавать информативные и креативные цифровые карты и графику для эффективной коммуникации результатов анализа.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-2 Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности</i>	<i>ОПК-2.1 Использует знания в области экологии, геоэкологии и природопользования в профессиональной деятельности ОПК-2.2 Выявляет и формулирует актуальные научные проблемы в профессиональной сфере ОПК-2.3 Решает научно-исследовательские и прикладные задачи в области экологии и природопользования</i>	Знать • Основы картографии. • Основные принципы и функции ГИС, включая работу с геоданными, их хранение, анализ и визуализацию. Уметь • Проводить анализ пространственных данных с использованием ГИС-инструментов, таких как построение буферных зон, анализ сетей, пространственные запросы и др Владеть • Процессами создания цифровых моделей географических объектов, включая оцифровку, векторизацию и растровую обработку. • Созданием 3D-моделей, анализом временных рядов, работой с дистанционно зондируемыми данными.
<i>ОПК-5 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий</i>	<i>ОПК-5.1 Использует методы и программные средства обработки информации в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды ОПК-5.2 Выстраивает стратегию представления результатов профессиональной деятельности с учетом их специфики и особенностей целевой аудитории ОПК-5.3 Применяет геоинформационные технологии при решении задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды</i>	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровое картографическое моделирование» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в картографию и ГИС	Основы картографии и её история. Значение ГИС в современной картографии. Основы пространственных данных.
2	Основы работы с ГИС	Знакомство с программным обеспечением ГИС (например, ArcGIS, QGIS). Загрузка и управление геоданными. Основы визуализации данных на картах.
3	Основы векторной модели	Введение в векторные данные и объекты. Оцифровка и векторизация геоданных. Редактирование векторных слоев.
4	Основы растровой модели	Введение в растровые данные. Работа с растровыми изображениями. Обработка растровых данных.
5	Проекции и координатные системы	Принципы проекций на картах. Выбор и настройка координатных систем. Преобразование координат.
6	Пространственный анализ	Создание буферных зон и пространственных

		запросов. Анализ сетей и маршрутизация. Пространственная статистика и интерполяция.
7	Создание цифровых карт	Дизайн и стилизация карт. Вставка легенды, масштабов и координат. Создание интерактивных карт для веба.
8	Использование векторных графических редакторов	Введение в векторные графические редакторы (например, CorelDraw, Adobe Illustrator, Inkscape). Работа с векторными символами и шрифтами. Создание креативных элементов для карт.
9	Проектная работа	Завершающий проект, включающий создание цифровой карты с использованием всех изученных навыков. Представление и обсуждение проекта.
10	Этика и правовые аспекты	Этические и юридические вопросы в картографии и ГИС. Конфиденциальность данных и авторские права.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Лекция 1: Введение в картографию и ГИС

История картографии и современные тенденции.

Роль и значение цифровой картографии в современном мире.

Основы пространственных данных и их типы.

Лекция 2: Основы работы с ГИС

Обзор популярных программных продуктов ГИС.

Загрузка, хранение и управление геоданными.

Основы визуализации данных на картах.

Лекция 3: Основы векторной модели

Векторные данные и их структура.

Оцифровка и векторизация геоданных.

Редактирование векторных слоев.

Лекция 4: Основы растровой модели

Растровые данные и их характеристики.

Работа с растровыми изображениями.

Обработка и анализ растровых данных.

Лекция 5: Проекции и координатные системы

Принципы проекций и их виды.

Координатные системы и их выбор.

Преобразование координат между разными системами.

Лекция 6: Пространственный анализ

Анализ пространственных данных и его цели.

*Создание буферных зон и выполнение пространственных запросов.
Пространственная статистика и интерполяция.*

Лекция 7: Создание цифровых карт

Дизайн и стилизация карт.

Создание интерактивных карт для веба.

Инструменты и техники визуализации данных на карте.

Лекция 8: Использование векторных графических редакторов

Введение в векторные графические редакторы и их роль в картографии.

Работа с векторными символами и шрифтами в графических редакторах.

Создание креативных элементов для карт в редакторах, таких как CorelDraw.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Практическое введение в ГИС:

Установка и настройка программного обеспечения ГИС.

Загрузка и импорт геоданных.

Основы навигации в ГИС-интерфейсе.

Оцифровка и редактирование векторных данных:

Практическое упражнение по созданию векторных слоев.

Оцифровка географических объектов с использованием различных инструментов.

Редактирование и модификация векторных слоев.

Обработка и анализ данных:

Фильтрация и сортировка данных.

Создание простых запросов и фильтров.

Анализ данных с использованием инструментов ГИС.

Создание статических и интерактивных карт:

Дизайн информативных статических карт.

Создание интерактивных карт для веб-приложений с использованием инструментов, таких как Leaflet или Mapbox.

Проекции и координатные системы:

Практическое преобразование координат между разными системами.

Настройка и изменение проекций на картах.

Пространственный анализ и моделирование:

Выполнение различных видов пространственного анализа, таких как буферные зоны и маршрутизация.

Создание пространственных моделей и сценариев.

Работа с векторными графическими редакторами:

Создание и редактирование символов и стилей в векторных графических редакторах, таких как CorelDraw, Adobe Illustrator.

Интердисциплинарные проекты:

Совместные практические задания с другими студентами для решения реальных проблем с использованием ГИС.

Индивидуальные проекты:

Разработка и выполнение собственных картографических проектов, включая сбор данных, их анализ и визуализацию.

Публикация и презентация результатов:

Участие в создании отчетов и презентаций для демонстрации результатов практических работ.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики геодезических работ, 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.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям 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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в картографию и ГИС	ОПК-2 ОПК-5	Устный опрос
Основы работы с ГИС	ОПК-2 ОПК-5	Представление результатов практической работы
Основы векторной модели	ОПК-2 ОПК-5	Представление результатов практической работы Публичная защита
Основы растровой модели	ОПК-2 ОПК-5	Представление результатов практической работы
Проекции и координатные системы	ОПК-2 ОПК-5	Представление результатов практической работы
Пространственный анализ	ОПК-2 ОПК-5	Представление результатов практической работы
Создание цифровых карт	ОПК-2 ОПК-5	Представление результатов практической работы
Использование векторных графических редакторов	ОПК-2 ОПК-5	Представление результатов практической работы
Проектная работа	ОПК-2 ОПК-5	Представление результатов практической работы
Этика и правовые аспекты	ОПК-2 ОПК-5	Семинар

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Курс "Цифровое картографическое моделирование" может включать следующие типы контрольных заданий и материалов для текущего контроля:

Задания, включающие выполнение конкретных задач с использованием программ ГИС. Это могут быть задачи на создание цифровых карт, анализ данных или решение пространственных задач.

Проекты: Студенты могут выполнять крупные проекты, связанные с созданием цифровых карт и пространственным анализом. Оценка может включать в себя качество выполнения проекта и его оформление.

Портфолио: Студенты могут вести портфолио, включающее в себя их лучшие работы, проекты и отчеты о выполненных заданиях.

Презентации: Студенты могут подготовить презентации на определенную тему, демонстрируя свои навыки визуализации и коммуникации.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выполнение практической работы.

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.

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации.

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

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает низестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения</i>	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70

Недостаточный	Отсутствие признаков	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Каргашин, П. Е. Основы цифровой картографии : учебное пособие для бакалавров / П. Е. Каргашин. - 5-е изд., перераб. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 106 с. - ISBN 978-5-394-05470-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083288> – Режим доступа: по подписке.
2. Мониторинг и прогнозирование социально-экономического развития регионов на основе анализа космических снимков (на примере объектов захоронения твердых бытовых отходов и их влияния на окружающую среду) : монография / М.Л. Казарян, А.А. Рихтер, М.А. Шахраманьян, Р.Д. Недков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/monography_5cc2bd80eefd51.15862680. - ISBN 978-5-16-014549-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989807> – Режим доступа: по подписке.
3. Цифровое измерение городского развития. Глазычевские чтения 2018 : материалы конференции (съезда, симпозиума) / Ю. Шишалова, С. Зуев, Е. Зеленцова ; под ред. Ю. Шишаловой. — Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2019. - 74 с. - ISBN 978-5-7749-1470-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1405827> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

4. Михайлов, А. П. Математические модели системы «человек-общество» : монография / А. П. Михайлов, А. П. Петров. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2022. - 456 с. - ISBN 978-5-9221-1909-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2124270> – Режим доступа: по подписке.
5. Лебедев, С. В. Пространственное ГИС-моделирование геоэкологических объектов в ArcGIS : учебник / С. В. Лебедев, Е. М. Нестеров. - Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. - 260 с. - ISBN 978-5-8064-2486-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1172148> – Режим доступа: по подписке.
6. Применение ГИС в анализе морфологической структуры ландшафтов / А. А. Ямашкин, С. А. Ямашкин, А. А. Кликунов [и др.]. - Текст : электронный // Вестник Удмуртского университета. Серия 6: Биология. Науки о Земле. - 2013. - №3. - С. 115-122. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/481859> – Режим доступа: по подписке.
7. Корягина, Н. В. Топография и картография : учебное пособие / Н.В. Корягина, Ю.В. Корягин. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 219 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1859895. - ISBN 978-5-16-017522-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1859895> – Режим доступа: по подписке.
8. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие / В. П. Раклов. — 3-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 215 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016460-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2126590> – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций

- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологическая безопасность природопользования»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Романчук Анна Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Экологическая безопасность природопользования».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Экологическая безопасность природопользования»

Цель изучения дисциплины: формирование у магистров знаний об основах экологической безопасности природопользования и навыков их практического применения в решении геоэкологических конфликтов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-2 Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности</i>	<i>ОПК-2.2. Выявляет и формулирует актуальные научные проблемы в профессиональной сфере</i> <i>ОПК-2.3. Решает научно-исследовательские и прикладные задачи в области экологии и природопользования</i>	Знать: фундаментальные и прикладные разделы специальных дисциплин программы магистратуры; Уметь: систематизировать, обобщать и анализировать информацию; использовать навыки и умения в организации научно-производственных и научно-исследовательских работ; Владеть: навыками управления производственным и научным коллективом; Иметь представление: о проблемах, задачах, методах научного исследования; последовательности решения научных проблем, задач и использования их в практической деятельности и научных исследованиях

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологическая безопасность природопользования» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки магистров.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Воздействие на природные системы и глобальные экологические проблемы	Источники экологической опасности: синтетические поверхностно-активные вещества, чужеродные виды и ГМО, парниковый эффект и потепление климата. Экологическая безопасность и здоровье человека, адаптация человека к окружающей среде. Пути решения глобальных экологических проблем.
2	Глобальная система экологической безопасности природопользования	Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию. Защита и рациональное использование природных ресурсов. Международное законодательство и источники информации для принятия решений.
3	Российская система обеспечения экологической безопасности природопользования	Экологическое законодательство в Российской Федерации. Особенности российской стратегии природопользования: обширность территории, природно-климатическая обусловленность. Роль общественности в обеспечении экологической безопасности.
4	Обеспечение экологической безопасности на региональном уровне	Специфика экологических проблем в регионах, обусловленная географическим положением и развитием экономики. Составляющие экологической безопасности природопользования в прибрежных регионах и экологическая политика.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Воздействие на природные системы и глобальные экологические проблемы

Тема 2. Глобальная система экологической безопасности природопользования

Тема 3. Российская система обеспечения экологической безопасности природопользования

Тема 4. Обеспечение экологической безопасности на региональном уровне

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Воздействие на природные системы и глобальные экологические проблемы

Тема 2. Глобальная система экологической безопасности природопользования

Тема 3. Российская система обеспечения экологической безопасности природопользования

Тема 4. Обеспечение экологической безопасности на региональном уровне

Вопросы для обсуждения: Борьба с уничтожением лесом и опустыниванием Земли. Сохранение биологического разнообразия. Проблема питьевой воды возможные пути ее решения. Просвещение, подготовка кадров и информирование населения. Экологизация общества. Воздействие отраслей народного хозяйства на экосистемы.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Воздействие на природные системы и глобальные экологические проблемы. Глобальная система экологической безопасности природопользования. Российская система обеспечения экологической безопасности природопользования. Обеспечение экологической безопасности на региональном уровне

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме); реферативный обзор научных публикаций по оптимизации природопользования и обеспечения экологической безопасности; выполнение заданий, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Разработка отраслевых целей в рамках процедур обеспечения экологической безопасности при ревитализации свалок. ООПТ как элемент обеспечения экологической безопасности. Обеспечение экологической безопасности в аграрном природопользовании. Обеспечение экологической безопасности биологических ресурсов водных объектов. Экологическая безопасность и здоровье человека.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Воздействие на природные системы и глобальные экологические проблемы	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Выступление на семинаре и подготовка презентации, выполнение практической работы, реферативный обзор
2. Глобальная система экологической безопасности природопользования	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Выступление на семинаре и подготовка презентации, выполнение практической работы
3. Российская система обеспечения экологической безопасности природопользования	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Выступление на семинаре и подготовка презентации, выполнение практической работы
4. Обеспечение экологической безопасности на региональном уровне	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Выступление на семинаре и подготовка презентации, выполнение практической работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для семинарских занятий:

1. Борьба с уничтожением лесом и опустыниванием Земли:
 - 1.1. Опустынивание как одна из глобальных экологических проблем
 - 1.2. Причины опустынивания земель
 - 1.3. Стратегические меры по борьбе с опустыниванием
2. Сохранение биологического разнообразия:
 - 2.1. Причины, вызывающие снижение биоразнообразия
 - 2.2. Последствия ухудшения генофонда планеты
 - 2.3. Обновление и поддержание генетического фонда
 - 2.4. Социально-экономические выгоды биологического разнообразия
3. Проблема питьевой воды и возможные пути ее решения

4. Просвещение, подготовка кадров и информирование населения:
 - 4.1. Совершенствование просвещения в целях устойчивого развития
 - 4.2. Участие общественности в принятии решений с целью обеспечения экологической безопасности
5. Экологизация общества:
 - 5.1. Экологический кризис, его масштабы и темпы
 - 5.2. Экологическая деморализация общества и безграмотность населения
 - 5.3. Изменение общественного сознания с целью обеспечения экологической безопасности
6. Воздействие отраслей народного хозяйства на экосистемы:
 - 6.1. Сфера переработки и обезвреживания отходов
 - 6.2. Жилищно-коммунальное хозяйство
 - 6.3. Основные направления воздействия сельского хозяйства
 - 6.4. Воздействие транспортного комплекса

Типовые задания для практических работ:

Практическая работа №1 «Разработка отраслевых целей в рамках процедур обеспечения экологической безопасности при ревитализации свалок»

1. Составьте опорную схему «Система управления отходами в России». В чем заключается ее отличие от системы управления отходами за рубежом?
2. Представьте динамику образования отходов производства и потребления на территории субъекта РФ (по выбору студента) за последние 5 лет.
3. Оцените объемы отходов с учетом класса опасности за последние 5 лет.
4. Выявите специфику вида отходов и предложите рациональные способы их утилизации и переработки.
5. Предложите наиболее рациональный способ рекультивации полигонов ТКО. Обоснуйте свой выбор.
6. Назовите основные документы и программы по обращению с отходами, действующие на территории РФ

Практическая работа №2 «ООПТ как элемент обеспечения экологической безопасности».

1. Составьте опорные схемы «Система ООПТ в мире и России». В чем заключается их сходство и отличие?
2. Современная законодательная база РФ, содержащая требования в области ООПТ
3. Предложите методологический инструментарий для оценки устойчивости ООПТ.
4. В чем проявляются конфликтные ситуации в ООПТ? Предложите пути их решения.
5. Назовите мероприятия, проводимые с целью обеспечения экологической безопасности в национальных парках.
6. Оцените экологическое состояние национального парка (на выбор) и его рекреационные возможности.

Практическая работа №3 «Обеспечение экологической безопасности в аграрном природопользовании»

1. Оцените динамику земель сельскохозяйственного назначения в России за последние пять лет.
2. Представьте в виде диаграмм распределение площади земель сельскохозяйственного назначения по угодьям в федеральных округах России за 2018-2022

гг. Оцените динамику, сделайте выводы. Какой федеральный округ обладает наиболее мощным потенциалом? Ответ аргументируйте.

3. Назовите основные проблемы аграрного природопользования в России и предложите возможные пути их решения.

4. Раскройте сущность понятия «Экологическая устойчивость агроландшафтов». Предложите критерии для ее оценки.

5. Определите степень устойчивости ландшафта по коэффициенту экологической стабилизации, интегрирующего абиотические и биотические факторы (задание у преподавателя).

Практическая работа №4 «Обеспечение экологической безопасности в лесопользовании»

1. Оцените динамику площади земель лесного фонда РФ и распределение площади земель по федеральным округам за последние пять лет.

2. Какова лесистость территории РФ по данным за 2022 г. в разрезе федеральных округов? Представьте данные на карте.

3. Как менялся породный состав деревьев – лесообразующих пород за последние пять лет? Данные представьте на диаграмме.

4. Оцените динамику объема заготовки древесины в разрезе по федеральным округам за последние пять лет.

5. Представьте динамику о количестве лесных пожаров и земель лесного фонда, пройденных пожарами.

6. Оцените динамику площади лесовосстановления по федеральным округам за пять лет.

Практическая работа №5 «Обеспечение экологической безопасности биологических ресурсов водных объектов»

1. Нанесите на карту России районы интенсивного вылова водных биоресурсов и основные виды промысловых рыб.

2. Оцените динамику вылова биоресурсов в 2020-2023 гг., представьте на диаграмме и сделайте выводы.

3. Представьте на диаграмме динамику уловов основных видов рыб в 2020-2023 гг.

4. Составьте опорную схему «Обеспечение экологической безопасности промышленного рыболовства».

5. Оцените освоение квот на промысел водных биоресурсов в 2021-2023 гг.

6. Назовите факторы опасности для биоресурсов водных экосистем и возможности пути их решения.

Практическая работа №6 «Экологическая безопасность и здоровье человека»

1. Оцените динамику заболеваемости населения РФ за последние 5 лет

2. Проанализируйте состояние здоровья населения и медико-демографическую ситуацию в регионе РФ (на выбор студента).

3. Представьте динамику заболеваемости взрослого населения выбранного региона за последние 10 лет. Какие болезни являются ведущими? Обоснуйте свой ответ.

4. Оцените вклад влияния качества окружающей среды на здоровье населения по данным за 2018-2022 гг.

5. Какие вопросы, связанные с обеспечением санитарно-гигиенического благополучия населения РФ, выступают в качестве ключевых?

6. Предложите рекомендации по улучшению качества здоровья населения РФ

Реферативный обзор по следующим научным направлениям:

1. Современные изменения климата, экстремальные условия и их влияние на здоровье
2. Влияние современных изменений климата на производство сельскохозяйственных зерновых культур.
3. Характеристика условий для рекреации и туризма в прибрежных районах с учетом рисков и конфликтов.
4. Роль мониторинга в реализации программы экологического аудита.
5. Экологические риски, конфликты, экологическая напряженность.
6. Биоиндикационные исследования для оценки состояния природной среды.

Реферативный обзор должен включать:

Введение, в котором обосновывается актуальность.

По каждому источнику краткое описание проблемы, которую рассматривает автор, цель исследования, методологический инструментарий, полученные результаты, предложенные рекомендации и выводы.

Заключение с коротким резюме обо всех отреферированных статьях.

Список источников, используемых для анализа.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выполнение практической работы.

Практическая работа №1 выполняется магистром индивидуально. Магистры получают задание разработать отраслевые цели в рамках процедур обеспечения экологической безопасности при ревитализации свалок. Выполненная практическая работа сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №2 выполняется магистром индивидуально. Магистры получают задание рассмотреть ООПТ как элемент обеспечения экологической безопасности. Выполненная практическая работа сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №3 выполняется магистром индивидуально. Магистры получают задание изучить пути обеспечения экологической безопасности в аграрном природопользовании. Выполненная практическая работа сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №4 выполняется магистром индивидуально. Магистры получают задание изучить пути обеспечения экологической безопасности в лесопользовании. Выполненная практическая работа сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №5 выполняется магистром индивидуально. Магистры получают задание оценить степень экологической безопасности в освоении биологических ресурсов водных объектов. Выполненная практическая работа сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №6 выполняется магистром индивидуально. Магистры получают задание оценить качество здоровья населения как составляющей экологической безопасности. Выполненная практическая работа сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

2. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется магистрами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола магистры готовят в форме презентации.

3. Подготовка и защита реферативного обзора. Подготовка реферативного обзора осуществляется магистром индивидуально. К защите магистр должен подготовить презентацию и доклад.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Селедец, В.П. Системы обеспечения экологической безопасности природопользования : учебное пособие / В. П. Селедец. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 311 с. - ISBN 978-5-00091-765-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2120763>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Гарнов, А. П. Общие вопросы эффективного природопользования: Монография. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 214 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/2763. - ISBN 978-5-16-009495-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1938028> – Режим доступа: по подписке.

2. Герасименко, В. П. Экология природопользования : учебное пособие / В.П. Герасименко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 355 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/21344. - ISBN 978-5-16-012098-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1930703> – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным

лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологическая безопасность рекреационного природопользования»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составители: Шаплыгина Татьяна Владимировна, кандидат географических наук, доцент
Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Волкова Ирина Игоревна, кандидат географических наук, доцент Высшей школы живых
систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и
наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Экологическая безопасность рекреационного природопользования».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Экологическая безопасность рекреационного природопользования».

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов понимания важности соблюдения требований экологической безопасности при осуществлении рекреационного природопользования; навыков оценки природно-рекреационного потенциала и пространственной организации рекреационного природопользования с учетом требований экологической безопасности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу результатов исследований</i>	<i>ПК-1.2. Знает и применяет на практике методы анализа научных данных</i>	Знать: теоретические основы рекреационного природопользования, принципы экологической безопасности. Уметь: выявлять факторы, влияющие на экологическую безопасность рекреационного природопользования; применять методы оценки природно-рекреационного потенциала территории. Владеть: навыками пространственной организации рекреационного природопользования с учетом требований экологической безопасности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологическая безопасность рекреационного природопользования» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Теоретические основы рекреационного природопользования и экологической безопасности.	Понятие, объект, субъекты, виды и типы рекреационного природопользования Нормативно-правовое обеспечение в сфере рекреационного природопользования и экологической безопасности. Факторы, влияющие на экологическую безопасность рекреационного природопользования. Экологические проблемы рекреационного природопользования. Конфликты рекреационного природопользования.
2	Туристско-рекреационный потенциал территории.	Структура туристско-рекреационного потенциала территории. Рекреационные ресурсы территории: виды и оценка. Подходы к оценке природно-рекреационного потенциала территории. Разработка оценочных шкал для отдельных показателей и общих интегральных оценок. Анализ природно-рекреационного потенциала территорий.
3	Оптимизация рекреационного природопользования.	Применение методов оценки природно-рекреационного потенциала для минимизации потенциальных угроз и экологической безопасности рекреационного природопользования. Пространственная организация рекреационного природопользования. Разработка предложений по созданию

		системы экологической безопасности рекреационного природопользования на региональном уровне.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Теоретические основы рекреационного природопользования и экологической безопасности.

Тема 2: Туристско-рекреационный потенциал территории.

Тема 3: Оптимизация рекреационного природопользования.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 2: Туристско-рекреационный потенциал территории.

Тема 3: Оптимизация рекреационного природопользования.

Вопросы для обсуждения: Природно-рекреационный потенциал Балтийской косы. Объекты рекреационной и природоохранной инфраструктуры. Пространственная организация рекреационного природопользования. Экологическая безопасность рекреационного природопользования на региональном уровне.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Теоретические основы рекреационного природопользования и экологической безопасности. Туристско-рекреационный потенциал территории. Оптимизация рекреационного природопользования.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к практическим работам (выполнение заданий, выдаваемых на практических занятиях), по следующим темам: Туристско-рекреационный потенциал территории. Оптимизация рекреационного природопользования.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое

обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемо й компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Теоретические основы рекреационного природопользования и экологической безопасности.	ПК-1.2.	–
Тема 2. Туристско-рекреационный потенциал территории.	ПК-1.2.	Выполнение практической работы
Тема 3. Оптимизация рекреационного природопользования.	ПК-1.2.	Выполнение практической работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для практических работ:

Практическая работа №1 «Оценка природно-рекреационного потенциала Балтийской косы (на модельном участке)».

Задание: оценить природно-рекреационный потенциал природных комплексов на модельных участках Балтийской косы.

Исходными материалами для выполнения задания являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области», спутниковые снимки, литературные источники, интернет-ресурсы.

На первом этапе работы между студентами на ландшафтной карте распределяются сегменты территории Балтийской косы. Студенты собирают и анализируют информацию о рекреационных ресурсах района исследования (природных, культурно-исторических).

Данный этап работы выполняется студентами самостоятельно. Используя литературные источники, картографические материалы, спутниковые снимки, интернет-ресурсы, студенты оформляют материалы по данным вопросам.

Непосредственно на практическом занятии студенты знакомятся с методикой оценки природно-рекреационного потенциала, ее основными компонентами, принципами их ранжирования, рассматривают категории оцениваемых показателей и механизм их выделения.

На втором этапе работы студенты с использованием предложенной преподавателем методики рассчитывают исходный и реальный природно-рекреационный потенциал природных комплексов на модельных участках, строят соответствующие карта-схемы.

Третий этап работы включает в себя анализ полученных результатов и разработку рекомендаций по оптимизации рекреационного природопользования на модельном участке.

План работы:

1. Рекреационные ресурсы Балтийской косы (модельного участка)

1.1. Природные ресурсы: *геологические (в т.ч. минеральные (минеральные воды, лечебные грязи)), геоморфологические, климатические, водные, биологические (растительность, животный мир), ландшафтные*

1.1. Культурно-исторические ресурсы: *памятники истории, археологии, градостроительства и архитектуры, искусства, документальные памятники и т.д.*

2. Оценка природно-рекреационного потенциала природных комплексов Балтийской косы на модельном участке (расчеты + карта-схемы + анализ карта-схем и расчетов)

3. Рекомендации по оптимизации рекреационного природопользования на модельном участке Балтийской косы

Список литературы

В основу оценки **природно-рекреационного потенциала (ПРП)** положен метод балльной оценки.

Для определения **исходного природно-рекреационного потенциала (ПРП_и)** приморских территорий выбран комплекс из **11 параметров** (табл. 1):

- ширина пляжа, высота клифа/авандюны;
- степень доступности пляжной зоны;
- наличие природных объектов познавательного туризма (геологические, геоморфологические, ботанические, зоологические);
- тип пляжевых наносов, наличие природных лечебных ресурсов;
- преобладающие типы растительности, степень аттрактивности природного комплекса, состояние берегового уступа/авандюны.

Таблица 1 – Критерии оценки природно-рекреационного потенциала приморских природных комплексов Калининградской области

Показатели	Баллы		
	1	2	3
Ширина пляжа	менее 10 м	10-30 м	более 30 м
Высота клифа/авандюны	до 2 м	2-5 метров	более 5 метров
Степень доступности пляжной зоны	отсутствие оборудованных и удобных спусков	отсутствие оборудованных спусков, имеется возможность спуска на пляж	наличие оборудованных спусков
Наличие природных объектов познавательного			

туризма:			
геологические	отсутствуют	единично	часто
геоморфологические	отсутствуют	единично	часто
ботанические	отсутствуют	единично	часто
зоологические	отсутствуют	единично	имеют площадное распространение
Тип пляжевых наносов	гравийно-галечный	песчаный со значительной примесью гальки	песчаный
Наличие природных лечебных ресурсов	отсутствуют	имеются	
Преобладающие типы растительности	болотный, луговой, псаммофитный	лесной с преобладанием гигрофитной растительности	лесной с преобладанием ксеро-мезофитной растительности
Степень аттрактивности природного комплекса	низкая	средняя	высокая
Состояние берегового уступа/авандюны	с активными эрозионными/дефляционными процессами	с затухающими эрозионными/дефляционными процессами	клиф не активен/авандюна стабильная

При оценке исходного природно-рекреационного потенциала не все природные комплексы могут быть оценены по всем перечисленным выше параметрам, т.к. могут отличаться по их набору. В связи с этим все ПК по их местоположению относительно пляжевой зоны условно разделены на **3 категории**:

I категория – примыкающие к зоне морского пляжа;

II категория – «внутренние» ПК (непосредственно не примыкают к зоне пляжа);

III категория – природные комплексы Куршской и Балтийской кос, примыкающие к заливам.

Для каждой из 3-х категорий введены весовые коэффициенты (табл. 2).

Таблица 2 – Весовые коэффициенты критериев оценки природно-рекреационного потенциала приморских природных комплексов Калининградской области

Группа природных комплексов	Ширина пляжа	Высота клифа/авандюны	Степень доступности пляжной зоны	Наличие природных объектов познавательного туризма				Тип пляжевых наносов	Наличие природных лечебных ресурсов	Преобладающие типы растительности	Степень аттрактивности	Состояние берегового уступа/авандюны
				геологические	геоморфологические	ботанические	зоологические					
I	0,16	0,1	0,12	0,05	0,05	0,05	0,05	0,14	0,1	0,08	0,05	0,05
II	–	–	–	0,1	0,1	0,1	0,1	–	0,15	0,25	0,2	–
III	0,1	–	0,15	0,08	0,08	0,08	0,08	0,05	0,1	0,13	0,15	–

Для расчета **реального природно-рекреационного потенциала (ПРП_р)** введен **показатель степени антропогенного воздействия на природные комплексы**, определяющий принадлежность к одной из **3-х категорий** «низкая», «средняя», «высокая» степень антропогенного воздействия. Уровень антропогенной нагрузки определяется соответствующим коэффициентом (K_{ан}), где 0,1 – **низкий**, 0,2 – **средний**, 0,3 – **высокий уровень антропогенной нагрузки** (табл. 3).

Низким уровнем антропогенной нагрузки характеризуются территории с низкой степенью освоенности, отсутствием предприятий, загрязняющих окружающую среду. **Средним** – территории с отсутствием техногенных объектов и вредных производств,

невысокой нагрузкой жителей и туристов на единицу территории. **Высоким** – урбанизированные территории с наличием техногенных объектов, сельскохозяйственные и животноводческие предприятия, зон интенсивной застройки, наличием стационарных рекреационных объектов.

Таблица 3 – Уровень антропогенной нагрузки

Уровень антропогенной нагрузки	Коэффициент	Природные комплексы
Низкий	0,1	внутренние территории, Балтийская коса, территории Куршской косы (кроме поселков)
Средний	0,2	Клинцовка, Заостровье, Рыбное, Лесное, Приморье, Прислово, Окунево
Высокий	0,3	Зеленоградск, Светлогорск, Пионерский, Отрадное, Донское, Янтарный, Покровское, Балтийск, Лесной, Рыбачий, Морское, Сокольники, Куликово

Реальный природно-рекреационный потенциал оценивается по формуле:

$$ПРП_r = ПРП_n (1 - K_{ан}),$$

где ПРП_r – реальный природно-рекреационный потенциал;

ПРП_n – исходный природно-рекреационный потенциал;

K_{ан} – коэффициент антропогенной нагрузки.

Распределение **интегрального показателя исходного и реального природно-рекреационного потенциала** природных комплексов по категориям показывает следующие значения:

- 1,5-1,8 и менее – низкий;
- 1,9-2,2 – средний;
- 2,3-2,5 – высокий.

Практическая работа №2 «Проектирование объектов инфраструктуры для развития экотуризма».

Задание: принято решение о создании ООПТ. С учетом схемы его предполагаемого функционального зонирования необходимо:

1. предложить объекты инфраструктуры для развития экотуризма на ООПТ:
 - визит-центр;
 - входная группа;
 - автомобильная стоянка;
 - административно-хозяйственный блок;
 - санитарно-бытовые сооружения;
 - экологические тропы;
 - смотровые площадки;
 - средства навигации, информирования и регламентирования (информационные стенды, указатели направления и т.д.);
 - объекты благоустройства (средства организации рельефа, ограждения, малые архитектурные формы);
 - объекты розничной торговли и предоставления услуг питания;
2. дать их характеристику;
3. построить карта-схему размещения.

Перечень объектов для выполнения практической работы:

1. Верховое болото Целау (заповедник, заказник).
2. Дельта реки Неман (заповедник, заказник).

3. Полуостров Бальга (заказник).
4. Балтийская коса (заказник, национальный парк, природный парк).

Исходными материалами для выполнения задания являются: тематические карты «Географического атласа Калининградской области», спутниковые снимки, литературные источники, интернет-ресурсы, результаты практической работы, выполненной студентами в рамках дисциплины «Устойчивое развитие охраняемых природных территорий».

Практическая работа №3 «Пространственная организация рекреационного природопользования».

Задание: выполнить пространственную организацию рекреационного природопользования на модельном участке.

План работы:

1. **Выбор модельного участка (с учетом пожеланий студентов).**
2. **Комплексная рекреационная оценка модельного участка.**
Географическая характеристика модельного участка.
Природные условия: рельеф; гидрогеологические и гидрологические условия; климат; почвы; растительность; животный мир; ландшафты.
Социально-экономические условия: общая характеристика (численность и плотность населения, уровень урбанизации, сельскохозяйственная специализация, общая характеристика крупнейших населенных пунктов, транспортная доступность и др.), в т.ч. рекреационного комплекса (этнокультурные особенности территории, рекреационные ресурсы; современное состояние рекреационного комплекса, наличие рекреационно значимых объектов на сопредельных территориях и др.).
Дать рекреационную оценку географических условий модельного участка.
3. **Расчет устойчивости природных комплексов модельного участка к рекреационным нагрузкам.**
4. **Оценка аттрактивности модельного участка.**
5. **SWOT-анализ перспектив формирования и развития рекреационного комплекса на модельном участке.**
6. **Рекомендации по оптимизации рекреационного природопользования модельного участка.**

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Выполнение практической работы.

Практическая работа №1 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание оценить природно-рекреационный потенциал природных комплексов на модельных участках Балтийской косы. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №2 выполняется студентами в паре или индивидуально. Студенты получают задание подготовить проект размещения объектов инфраструктуры для развития экотуризма для планируемой ООПТ Калининградской области. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

Практическая работа №3 выполняется студентами в паре. Студенты получают задание выполнить пространственную организацию рекреационного природопользования на модельном участке. Выполненная практическая работа защищается на практическом занятии, сдается на проверку преподавателю и оценивается им.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература:

1. Ердаков, Л.Н. Экология: учебное пособие / Л.Н. Ердаков, О.Н. Чернышова. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 360 с. – (Высшее образование: Магистратура). – ISBN 978-5-16-006248-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2126828>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Колесова, Ю.А. Туристско-рекреационное проектирование: учебное пособие / Ю.А. Колесова. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2024. – 352 с. – ISBN 978-5-906818-65-2. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2087267>. – Режим доступа: по подписке.
2. Минаев, В.А. Оценка геоэкологических рисков: моделирование безопасности туристско-рекреационных территорий: монография / В.А. Минаев, А.О. Фаддеев. – Москва: Финансы и Статистика, 2014. – 336 с. – ISBN 978-5-279-03383-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1484188>. – Режим доступа: по подписке.
3. Питулько, В.М. Экологическая безопасность морских природно-хозяйственных систем Российской Прибалтики: монография / В.М. Питулько, В.В. Иванова, В.В. Кулибаба. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 317 с. – (Научная мысль). – www.dx.doi.org/10.12737/20232. – ISBN 978-5-16-012066-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2020566>. – Режим доступа: по подписке.
4. Ясовеев, М.Г. Методика геоэкологических исследований: учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 292 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-009534-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1407938>. – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологическая метрология»

Шифр: 05.04.06

**Направление подготовки: «Экология и природопользование»
Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Калининград
2026

Лист согласования

Составитель: Королева Ю.В., к.г.н., доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Экологическая метрология».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Экологическая метрология».

Цель дисциплины: формирование теоретических и практических основ теории измерений, метрологических основ и биометрических принципов экологических измерений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК.1.1. Умеет анализировать проблемные ситуации, используя системный подход	Знать: Основные принципы и методы экологической метрологии, её роль в обеспечении экологической безопасности и устойчивого развития Уметь: Оценивать влияние экологических факторов на развитие отрасли и адаптировать свои образовательные и карьерные планы в соответствии с вызовами устойчивого развития Владеть: основными теориями, концепциями, законами, описывающими принципы математического анализа одномерных и многомерных экспериментальных данных при решении эколого-аналитических задач, и применять их при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных
ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу результатов исследований	ПК-1.2. Знает и применяет на практике методы анализа научных данных	Знать основы теории измерений, метрологические основы и биометрические принципы систем экологических измерений, принципы экологической метрологии. Уметь использовать биометрические методы для характеристики свойств эмпирических совокупностей, обработки массовых экспериментальных материалов; возможности пакетов анализа MS Excel для решения задач прикладной

		статистики. Оценивать показатели экологического состояния территории и экологическое качество социо-эколого-экономических систем Владеть: Методами статистического анализа – использовать параметрические и непараметрические методы
ПК-2 Способен использовать современные методы оценки качества окружающей среды, обработки и интерпретации экологической информации	ПК-2.3. Интерпретирует экологическую информацию, оценивает качество окружающей среды	Знать: законы, лежащие в основе различных методов математической статистики. Уметь: выбирать и обосновывать схемы математического анализа и обработки экспериментальных данных в зависимости от решаемой эколого-аналитической задачи, а также условий эксперимента. Владеть методами обработки биогеохимических данных

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологическая метрология» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, коллоквиумы и

иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
	Тема 1. Предмет и задачи экологической метрологии	Предмет и задачи экологической метрологии. Общая теория экологических величин и измерений. Единицы и системы единиц экологических величин. Методы и средства экологических измерений
	Тема 2. Критерии оценки экологического состояния территории.	Метрологические основы и нормативные принципы экологической оценки и измерений. Биологические, почвенные, пространственные, динамические критерии состояния территории. Критерии оценки абиотического состояния экосистем. Эргодемографические критерии. Критерии экологической техноёмкости и демографической напряженности. Медико-демографические и санитарно-гигиенические критерии.
	Тема 3. Экологическая метрология территорий.	Принцип антропоцентризма экологического нормирования. Устойчивость к антропогенной нагрузке. Оценка качества окружающей среды методами экологической метрологии.
	Тема 4. Основные метрологические характеристики	Репрезентативность показателей генеральная совокупность, выборка. Достоверность, корреляционный, дисперсионный и регрессионный анализы. Факторный и кластерный анализ. Информационные критерии. Биометрия

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Предмет и задачи экологической метрологии. Предмет и задачи экологической метрологии. Общая теория экологических величин и измерений. Единицы и системы единиц экологических величин. Методы и средства экологических измерений

Тема 2. Критерии оценки экологического состояния территории. Метрологические основы и нормативные принципы экологической оценки и измерений. Биологические, почвенные,

пространственные, динамические критерии состояния территории. Критерии оценки абиотического состояния экосистем. Эргодемографические критерии. Критерии экологической технoемкости и демографической напряженности. Медико-демографические и санитарно-гигиенические критерии.

Тема 3. Экологическая метрология территорий. Принцип антропоцентризма экологического нормирования. Устойчивость к антропогенной нагрузке. Оценка качества окружающей среды методами экологической метрологии.

Тема 4. Основные метрологические характеристики. Репрезентативность показателей генеральная совокупность, выборка. Достоверность, корреляционный, дисперсионный и регрессионный анализы. Информационные критерии. Биометрия. Факторный и кластерный анализ

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 4. Основные метрологические характеристики. Репрезентативность показателей генеральная совокупность, выборка. Достоверность, корреляционный, дисперсионный и регрессионный анализы, факторный и кластерный анализ. Информационные критерии. Биометрия.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по всем темам.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Решение задач по теме: выявление промахов, сравнение случайных величин, проверка возможности объединения выборочных совокупностей и т. п.

2. Решение задач по теме: проверка подчинения выборочной совокупности экспериментальных данных, например, результатов измерения аналитического сигнала, нормальному распределению и др.

3. Решение задач по теме: выбор наиболее важных признаков биогеохимических и геохимических объектов после проведения корреляционного анализа, группировка множества признаков в отдельные классы, идентификация отдельных представителей класса и др.

4. Решение задач по теме: применение закона распространения погрешностей к различным функциям, наиболее часто используемым для описания массива экспериментальных данных, решение обратной регрессионной задачи при выполнении количественного инструментального анализа объекта и др.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Предмет и задачи экологической метрологии	УК 1.1 ПК -1.2	обзор
Тема 2. Критерии оценки экологического состояния территории.	УК 1.1 ПК -1.2	обзор
Тема 3. Экологическая метрология территорий.	ПК -1.2 ПК-2.1	обзор
Тема 4. Основные	ПК -1.2	Расчетно-графическая работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
метрологические характеристики	ПК-2.1	

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Задания для практической работы

Расчетно-графические работы

Вводное занятие (№1) должно заложить фундамент: познакомить с понятиями генеральной совокупности и выборки, методами первичной статистической обработки и правилами представления результатов. Остальные 11 работ последовательно раскрывают основные методы анализа экологических данных.

Занятие 1 (вводное)

Тема: «Выборочный метод и первичная статистическая обработка экологических данных»

Цель: Освоить методику формирования репрезентативной выборки, расчёт основных статистических характеристик (среднее, дисперсия, стандартное отклонение, ошибка среднего) и правила записи результатов с учётом погрешности.
Задание: По заданной совокупности данных (например, результаты измерения уровня pH в 50 пробах воды) сформировать выборку, рассчитать выборочные характеристики, построить гистограмму распределения, сделать вывод о соответствии нормальному закону (визуально или по критерию).

Занятие 2

Тема: «Оценка достоверности различий между двумя выборками (параметрические критерии)»

Цель: Научиться применять t-критерий Стьюдента и F-критерий Фишера для сравнения средних и дисперсий двух совокупностей.
Задание: По данным содержания тяжёлых металлов в почве на двух участках (условно чистый и загрязнённый) проверить гипотезу о значимости различий средних, используя t-критерий для независимых выборок. Оценить однородность дисперсий по F-критерию.

Занятие 3

Тема: «Непараметрические критерии различий в экологических исследованиях»
Цель: Освоить применение непараметрических критериев (Манна–Уитни, Вилкоксона) для данных, не подчиняющихся нормальному распределению.
Задание: Сравнить численность видов на двух площадках (данные представлены в ранговой шкале). Рассчитать U-критерий Манна–Уитни, определить его значимость по таблицам, сделать вывод о различиях.

Занятие 4

Тема: «Корреляционный анализ: измерение связи между экологическими факторами»

Цель: Научиться рассчитывать коэффициент линейной корреляции Пирсона, оценивать его статистическую значимость и интерпретировать силу связи.

Задание: По данным о концентрации диоксида азота и частоте заболеваний органов дыхания за 12 месяцев рассчитать коэффициент корреляции, проверить его значимость, сделать вывод о наличии и направлении связи.

Занятие 5

Тема: «Построение и анализ парной линейной регрессии»

Цель: Освоить метод наименьших квадратов для построения регрессионной модели, оценку её адекватности и прогнозирование.

Задание: Используя данные предыдущей работы (или новые), построить уравнение регрессии $Y = aX + b$, где Y – заболеваемость, X – концентрация NO_2 . Оценить коэффициент детерминации R^2 , проверить значимость уравнения по F -критерию, построить доверительные интервалы для линии регрессии.

Занятие 6

Тема: «Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA)»

Цель: Научиться применять дисперсионный анализ для оценки влияния качественного фактора на количественный признак.

Задание: Исследовать влияние типа лесной подстилки (хвойный, лиственный, смешанный) на численность почвенных микроорганизмов. Провести однофакторный ANOVA, разложить дисперсию на межгрупповую и внутригрупповую, рассчитать F -критерий и сделать вывод.

Занятие 7

Тема: «Множественная регрессия и корреляция»

Цель: Освоить построение множественной регрессионной модели и анализ частных коэффициентов корреляции.

Задание: Построить модель зависимости урожайности сельскохозяйственной культуры от содержания азота, фосфора и калия в почве. Оценить вклад каждого фактора, исключить незначимые переменные (пошаговая регрессия).

Занятие 8

Тема: «Кластерный анализ в экологии»

Цель: Изучить метод иерархического кластерного анализа для классификации объектов (пробных площадей) по комплексу признаков.

Задание: По данным о загрязнении атмосферы в 10 районах города (несколько загрязнителей) провести кластеризацию методом Уорда, построить дендрограмму, выделить однородные группы районов, интерпретировать результаты.

Занятие 9

Тема: «Факторный анализ (метод главных компонент)»

Цель: Освоить снижение размерности экологических данных и выделение скрытых факторов с помощью метода главных компонент.

Задание: По матрице данных (например, качество воды в створах реки по 8 показателям) провести факторный анализ. Определить число факторов, объясняющих большую часть дисперсии, построить факторные нагрузки и интерпретировать выделенные факторы (например, «органическое загрязнение», «минеральный состав»).

Занятие 10

Тема: «Информационные критерии в экологической метрологии»

Цель: Познакомиться с понятиями энтропии, количества информации и их применением для оценки разнообразия и сложности экосистем.

Задание: Рассчитать индексы биоразнообразия Шеннона, Симпсона по данным учёта видов (обилие). Оценить энтропийную меру неопределённости состояния сообщества. Сравнить два сообщества по информационным критериям.

Занятие 11

Тема: «Биометрия: измерение и анализ морфологических признаков»

Цель: Освоить методы биометрических измерений и анализа варьирования количественных признаков организмов.

Задание: Провести промеры листовых пластин (или других объектов) по нескольким параметрам. Построить вариационные ряды, вычислить средние и коэффициенты вариации, оценить нормальность распределения, сравнить выборки из разных условий обитания с помощью t-критерия.

Занятие 12

Тема: «Комплексная статистическая обработка экологических данных (итоговая работа)»

Цель: Применить совокупность изученных методов для решения реальной экологической задачи.

Задание: Получить многомерный набор данных (например, качество воды по нескольким створам и сезонам). Провести первичную обработку, оценить достоверность сезонных различий (ANOVA или t-критерий), выявить связи между показателями (корреляция), построить регрессионную модель для одного из параметров, классифицировать створы методом кластерного анализа. Сформулировать выводы о состоянии водного объекта.

Исходными материалами для выполнения задания являются: массивы данных научных исследований, качественных или количественных характеристик; литературные источники, картографические материалы (физико-географическая, ландшафтная, почвенная карты, карта растительности, функционального зонирования, схемы проявления природных и антропогенных процессов, территориального планирования и др.); фондовые материалы кафедры (геоботанические, почвенные, экологические и др. описания); лесотаксационные и др. материалы, интернет-ресурсы, программное обеспечение для статистических расчетов (MS Excel, R, Statistica или другие лицензированные или бесплатные программные продукты).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Дайте определение экологической метрологии как научной дисциплины. Каковы её предмет и основные задачи?
2. Перечислите основные разделы общей теории экологических величин и измерений.
3. Назовите основные единицы измерения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. В чем отличие массовой концентрации от объёмной?
4. Какие внесистемные единицы измерения используются в радиоэкологии? Приведите примеры перевода в единицы СИ.
5. Охарактеризуйте основные методы экологических измерений: контактные и дистанционные.
6. Что такое погрешность экологического измерения? Назовите виды погрешностей и причины их возникновения.
7. Какие средства измерений используются для контроля качества атмосферного воздуха?
8. Что такое класс точности прибора и как он влияет на интерпретацию результатов экологического контроля?
9. Какие требования предъявляются к отбору проб объектов окружающей среды? Дайте определение репрезентативности пробы.
10. Охарактеризуйте государственную систему обеспечения единства измерений (ГСИ) в области экологического контроля.
11. Что такое эталон единицы величины? Какие эталоны используются в экологическом мониторинге?
12. Каков порядок поверки и калибровки средств экологических измерений?
13. Дайте классификацию критериев оценки экологического состояния территории.
14. Что такое предельно допустимая концентрация (ПДК)? Каковы её разновидности (ПДКр.з., ПДКсс, ПДКм.р.)?
15. Какие биологические критерии используются для оценки состояния экосистем?
16. Что такое флуктуирующая асимметрия и как она применяется в биоиндикации?
17. Охарактеризуйте почвенные критерии деградации земель.
18. Назовите пространственные критерии оценки состояния территории. Что такое коэффициент антропогенной нарушенности ландшафта?
19. Что понимают под эргодемографическими критериями? Приведите примеры.
20. Как рассчитывается демографическая напряженность территории?
21. Что такое экологическая техноёмкость территории (ЭТТ) и как она определяется?
22. Какие медико-демографические показатели используются для косвенной оценки качества окружающей среды?
23. Назовите санитарно-гигиенические критерии качества питьевой воды.
24. Что такое класс опасности загрязняющих веществ и как он определяется?

25. Какие критерии используются для оценки абиотического состояния водных экосистем?
26. Раскройте сущность принципа антропоцентризма в экологическом нормировании. В чем его сильные и слабые стороны?
27. Что понимают под устойчивостью экосистем к антропогенной нагрузке? Назовите типы устойчивости.
28. Как определить предельно допустимую антропогенную нагрузку (ПДАН) на экосистему?
29. Охарактеризуйте методику расчета индекса загрязнения атмосферы (ИЗА).
30. Как рассчитывается индекс загрязнения воды (ИЗВ)? Какие градации качества воды по ИЗВ вы знаете?
31. Что такое суммарный показатель химического загрязнения почв (Z_c)?
32. Какие методы используются для комплексной оценки качества окружающей среды урбанизированных территорий?
33. Охарактеризуйте методику зонирования территории по степени экологической напряженности.
34. Что такое экологический риск и как он связан с метрологической оценкой территории?
35. Какие физические факторы воздействия подлежат обязательному контролю при оценке качества городской среды?
36. Как оценивается рекреационная нагрузка на природные комплексы?
37. В чем заключается различие между санитарно-гигиеническим и экосистемным подходами к нормированию?
38. Дайте определения понятиям «генеральная совокупность» и «выборка» в экологических исследованиях.
39. Что такое репрезентативность выборки и как она обеспечивается?
40. Какие показатели описательной статистики используются для характеристики экологических данных?
41. Что такое доверительный интервал и доверительная вероятность? Как они рассчитываются?
42. Сущность корреляционного анализа. Что показывает коэффициент корреляции Пирсона?
43. Чем отличается корреляционный анализ от регрессионного? Как интерпретируется уравнение регрессии?
44. Для каких целей применяется дисперсионный анализ (ANOVA) в экологии?
45. Что такое факторный анализ и как он позволяет снизить размерность экологических данных?
46. Охарактеризуйте сущность кластерного анализа. Приведите пример его применения в экологической метрологии.
47. Какие информационные критерии используются для оценки сложности экологических систем?
48. Что изучает биометрия? Назовите основные методы биометрических измерений.
49. Как оценивается достоверность различий между выборками (критерии Стьюдента, Фишера)?

50. Какие программные средства используются для статистической обработки экологических данных?

2. Практические задания для итоговой аттестации

Задание 1. Переведите концентрацию диоксида серы (SO_2), равную 5 ppm, в мг/м^3 при нормальных условиях (температура 0°C , давление 101,3 кПа). Молярная масса $\text{SO}_2 = 64 \text{ г/моль}$. Запишите результат с учетом погрешности измерения $\pm 2\%$.

Задание 2. Проведите первичную статистическую обработку ряда измерений уровня шума (дБ): 65, 68, 67, 66, 69, 65, 70. Рассчитайте среднее арифметическое, дисперсию и среднеквадратичное отклонение.

Задание 3. Используя паспорт газоанализатора (выдается преподавателем), определите класс точности прибора, его абсолютную и относительную погрешность при измерении концентрации 50 мг/м^3 .

Задание 4. Переведите значение радиоактивности 15 Ки/км^2 в Бк/м^2 . ($1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Бк}$).

Задание 5. На основе исходных данных по району (площадь — 120 км^2 , численность населения — 250 тыс. чел., число родившихся за год — 2,8 тыс., умерших — 3,2 тыс.) рассчитайте плотность населения, коэффициенты рождаемости и смертности на 1000 человек.

Задание 6. Определите индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) для города по пяти приоритетным примесям, используя данные среднегодовых концентраций и соответствующие классы опасности (таблица выдается преподавателем).

Задание 7. Проведите оценку качества воды в реке по индексу загрязнения воды (ИЗВ), используя данные гидрохимического анализа (концентрации растворенного кислорода, БПК₅, азота аммонийного, нефтепродуктов). Сравните с нормативами ПДК для рыбохозяйственных водоемов.

Задание 8. Рассчитайте суммарный показатель химического загрязнения почв (Z_c) для селитебной территории по данным содержания 5 тяжелых металлов (концентрации и фоновые значения прилагаются). Дайте оценку степени загрязнения.

Задание 9. Определите класс опасности промышленного отхода по его химическому составу, используя расчетный метод (коэффициент опасности компонента).

Задание 10. Проведите зонирование территории промышленного города по степени экологической напряженности методом наложения карт-схем (выдаются три слоя: плотность населения, размещение промпредприятий, озеленение). Постройте результирующую карту-схему.

Задание 11. Рассчитайте экологическую технoемкость территории (ЭТТ) для условного района площадью 50 км^2 , если известны объемы выбросов в атмосферу (тыс. т/год) и сбросов в водные объекты (млн $\text{м}^3/\text{год}$).

Задание 12. Оцените устойчивость лесного массива к рекреационной нагрузке на основе данных о плотности тропинойной сети, состоянии подростa и проективном покрытии напочвенного покрова.

Задание 13. Проведите биоиндикацию участка территории по методу флуктуирующей асимметрии листовой пластины березы повислой (выдаются гербарные образцы). Рассчитайте интегральный показатель и дайте оценку качества среды.

Задание 14. Постройте карту шумового загрязнения микрорайона на основе натурных измерений в 10 точках (данные выдаются). Выделите зоны дискомфорта и определите долю населения, проживающего в зоне превышения ПДУ.

Задание 15. Проведите корреляционный анализ между содержанием тяжелых металлов в почве (X, мг/кг) и показателем всхожести семян тест-культуры (Y, %). Исходные данные представлены в таблице (не менее 10 пар значений). Рассчитайте коэффициент корреляции Пирсона, оцените его достоверность.

Задание 16. Постройте уравнение линейной регрессии, описывающее зависимость концентрации формальдегида в воздухе (Y) от температуры воздуха (X) по заданной выборке. Интерпретируйте коэффициент регрессии.

Задание 17. С помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) проверьте гипотезу о влиянии типа агроценоза (лес, луг, поле) на биомассу почвенных микроорганизмов (три выборки по 10 измерений).

Задание 18. Проведите кластеризацию 8 районов области по уровню загрязнения окружающей среды (используются данные по 4 показателям). Постройте дендрограмму, выделите однородные группы территорий.

Задание 19. Оцените достоверность различий между двумя выборками (контрольный и загрязненный участки) по содержанию хлорофилла в листьях, используя t-критерий Стьюдента.

Задание 20. Примените метод главных компонент (факторный анализ) к матрице экологических данных «районы × показатели» (5 показателей, 10 районов). Выделите ведущие факторы, объясняющие наибольшую долю дисперсии.

Защита аналитического/систематического/реферативного обзора

1. Метрологическое обеспечение комплексной оценки качества атмосферного воздуха урбанизированных территорий (Реферативно-аналитический обзор).

○ *Охват:* T1 (методы и средства измерений концентраций загрязняющих веществ, погрешности, единицы измерения); T2 (санитарно-гигиенические критерии — ПДК, медико-демографические последствия); T3 (расчет индексов загрязнения атмосферы (ИЗА), зонирование территории по уровню риска, принцип антропоцентризма в нормативах).

2. Принцип антропоцентризма в экологической метрологии: от измерений физических полей до оценки демографической напряженности (Аналитический обзор).

○ *Охват:* T1 (общая теория экологических величин, проблема выбора репрезентативных показателей); T2 (эргодемографические и медико-демографические критерии, их связь с качеством среды); T3 (критический анализ антропоцентрического подхода при установлении ПДК и оценке устойчивости территории).

3. Методы биоиндикации в системе экологической метрологии: метрологические аспекты и применение для оценки устойчивости наземных экосистем (Аналитический / Систематический обзор).

○ *Охват:* T1 (биологические методы измерений, проблема точности и воспроизводимости, репрезентативность выборки); T2 (биологические критерии состояния — флуктуирующая асимметрия, видовое разнообразие); T3 (использование

биоиндикаторов для определения предельно допустимой нагрузки и зонирования территории).

4. Почвенные критерии деградации: метрологический анализ методов контроля и оценка техноемкости агроландшафтов (Аналитический обзор).

○ *Охват:* T1 (единицы измерения содержания поллютантов в почве, пробоотбор, анализ погрешностей); T2 (почвенные критерии — буферность, содержание гумуса, эрозия); T3 (расчет экологической техноемкости территории (ЭТТ), устойчивость почв к антропогенной нагрузке).

5. Интегральная оценка экологического состояния водных объектов: от гидрохимических проб до кластерного анализа створа реки (Реферативно-аналитический обзор).

○ *Охват:* T1 (методы отбора проб воды, приборы для анализа, единицы измерения, статистическая обработка); T2 (критерии абиотического состояния — ИЗВ, ПДК для рыбохозяйственных водоемов); T3 (пространственный анализ качества воды, использование кластерного и факторного анализов для выделения зон загрязнения).

6. Пространственные критерии и ГИС-технологии в экологической метрологии: измерение фрагментации ландшафтов и оценка устойчивости территории.

○ *Охват:* T1 (пространственные измерения, картографические методы, репрезентативность данных); T2 (пространственные критерии — индексы нарушенности, буферные зоны); T3 (применение ГИС для оверлейного анализа и зонирования по степени антропогенной нагрузки).

7. Медико-демографические критерии как интегральный показатель качества среды: метрологические проблемы установления причинно-следственных связей (Систематический обзор).

○ *Охват:* T1 (статистические методы корреляционного и регрессионного анализа, проблема генеральной совокупности и выборки); T2 (медико-демографические и эргодемографические критерии — заболеваемость, смертность, ожидаемая продолжительность жизни); T3 (принцип антропоцентризма, использование демографических показателей в комплексной оценке территории).

8. Экологическая техноемкость территории (ЭТТ) и демографическая напряженность: метрологический подход к определению пределов роста (Аналитический обзор).

○ *Охват:* T1 (единицы измерения потоков вещества и энергии, методы расчета); T2 (критерии техноемкости и демографической напряженности); T3 (устойчивость к антропогенной нагрузке, расчет пороговых значений и их верификация).

9. Шумовое загрязнение городской среды: метрологические аспекты измерений и оценка дискомфорта проживания (Реферативно-аналитический обзор).

○ *Охват:* T1 (единицы измерения шума — дБ, характеристики шумомеров, погрешность); T2 (санитарно-гигиенические критерии — ПДУ шума, медико-демографические последствия); T3 (картографирование шумового загрязнения, оценка устойчивости территории к физическому воздействию, принцип антропоцентризма).

10. Радиационный контроль территорий: от методов измерения активности до оценки риска для здоровья населения (Реферативно-аналитический обзор).

- *Охват:* T1 (единицы — Беккерели, Зиверты, приборы дозиметрического контроля, погрешности); T2 (критерии абиотического состояния — уровни радиоактивного загрязнения, медико-демографические критерии); T3 (зонирование территории по плотности загрязнения, принцип антропоцентризма в установлении норм радиационной безопасности).

11. Применение многомерного статистического анализа (кластерного и факторного) для комплексной оценки экологического состояния промышленного региона (Систематический обзор) .

- *Охват:* T1 (репрезентативность, генеральная совокупность и выборка, основы факторного и кластерного анализа как метрологических инструментов); T2 (использование биологических, химических и демографических критериев в качестве переменных); T3 (выделение зон экологического неблагополучия, интерпретация факторов нагрузки).

12. Проблема выбора репрезентативных показателей при оценке устойчивости лесных экосистем к техногенной нагрузке (Аналитический обзор).

- *Охват:* T1 (понятие репрезентативности, методы биометрических измерений, погрешности); T2 (биологические критерии — состояние древостоя, флуктуирующая асимметрия, почвенные критерии); T3 (оценка устойчивости экосистем, расчет допустимой рекреационной нагрузки).

13. От ПДК к экосистемным нормативам: метрологический анализ адекватности санитарно-гигиенических критериев для оценки устойчивости территории (Аналитический обзор).

- *Охват:* T1 (история развития единиц и методов измерений, погрешности химического анализа); T2 (санитарно-гигиенические критерии — ПДК, их ограничения); T3 (принцип антропоцентризма, переход к оценке устойчивости экосистем, концепция предельно допустимой антропогенной нагрузки).

14. Энтропийные модели в экологической метрологии: измерение организованности геосистем и оценка их деградации (Аналитический обзор).

- *Охват:* T1 (общая теория экологических величин, информационные критерии, теория информации); T2 (биологические и пространственные критерии как мера упорядоченности); T3 (применение энтропийных показателей для оценки устойчивости и степени нарушенности территории).

15. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных подходов к комплексной оценке качества городской среды (на примере крупного мегаполиса) (Систематический обзор) .

- *Охват:* T1 (различия в системах единиц, методах измерений и статистической обработке); T2 (различия в наборе критериев — биологические, социальные, экономические); T3 (разные подходы к интегральной оценке, индексы качества жизни, экологическая техноёмкость, принципы устойчивого развития).

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательн	Основные	признаки	Пятибалль	Двухба	БРС, %

	ое описание уровня	выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	ная шкала (академиче ская) оценка	льная шкала, зачет	освоени я (рейтин говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточны й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

**9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой
для освоения дисциплины.**

Основная литература

Дронов, С. В. Анализ многомерных статистических данных : монография / С. В. Дронов. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 308 с. — ISBN 978-5-9729-2524-7. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226613> (дата обращения: 18.02.2026). — Режим доступа: по подписке.

Биганова, С. Г. Биометрия : учебное пособие для вузов / С. Г. Биганова. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 132 с. — ISBN 978-5-507-49733-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/427973> (дата обращения: 18.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

Михальчук, А. А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений : учебное пособие / А. А. Михальчук, Е. Г. Язиков. — Томск : ТПУ, [б. г.]. — Часть I : Математические основы — 2014. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82858> (дата обращения: 18.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Михальчук, А. А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Ч.3. Лабораторный практикум / А. А. Михальчук, Е. Г. Язиков. - Томск : Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 200 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/698009> (дата обращения: 18.02.2026). — Режим доступа: по подписке.

Михальчук, А. А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Ч.3. Лабораторный практикум / А. А. Михальчук, Е. Г. Язиков. - Томск : Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 200 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/698009> (дата обращения: 18.02.2026). — Режим доступа: по подписке.

1. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1036516> (дата обращения: 18.02.2026). — Режим доступа: по подписке.

Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учебное пособие / А.П. Кулаичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 484 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/25093. - ISBN 978-5-16-020053-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2155997> (дата обращения: 18.02.2026). — Режим доступа: по подписке.

Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного анализа данных / А. П. Кулаичев. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 511 с. - ISBN 978-5-16-104593-0 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548836> (дата обращения: 18.02.2026). — Режим доступа: по подписке.

Павлов, М. Н. Биометрия : учебное пособие / М. Н. Павлов. — Тверь : Тверская ГСХА, 2023. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362612> (дата обращения: 18.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа живых систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологическая химия»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Романчук Анна Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол №01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни
(МЕДБИО)»

П.В. Федуреав

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Экологическая химия».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Экологическая химия».

Цель изучения дисциплины: изучение фундаментальных законов химии и биологии, определяющих миграцию и трансформацию вещества в окружающей среде, систематизация знаний об особенностях химических процессов в окружающей среде и применение их для решения прикладных задач экологии и природопользования

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>УК-1 Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития</i>	<i>УК-1.1. Умеет анализировать проблемные ситуации, используя системный подход</i> <i>УК-1.2. Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</i>	Знать: особенности поведения различных химических соединений при их попадании в окружающую среду; сущность физико-химических процессов, происходящих в атмосфере и гидросфере, литосфере и живых организмах; Уметь: решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах; предвидеть последствия антропогенных токсических воздействий на природные популяции растений, животных и их сообщества. Владеть: методами определения предельных значений токсической нагрузки; методами обнаружения основных токсических загрязнителей в окружающей среде
<i>ПК-2 Способен использовать современные методы оценки качества окружающей среды, обработки и интерпретации экологической информации</i>	<i>ПК-2.2. Применяет на практике методы оценки качества окружающей среды</i> <i>ПК-2.3. Интерпретирует экологическую информацию, оценивает качество окружающей среды</i>	Знать: особенности влияния химических токсических загрязнений различной природы на отдельные организмы и биоценозы, а также на организм человека Уметь: количественно оценивать содержание загрязняющих и токсичных веществ в окружающей среде; выполнять статистическую обработку результатов количественного анализа; использовать приемы токсикологического нормирования; Владеть: методами оценки воздействий токсических загрязнителей на природную среду; основными методами полевых

		экотоксикологических исследований и методами определения предельных значений токсической нагрузки; методами обнаружения основных токсических загрязнителей в окружающей среде

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологическая химия» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки магистров.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Биосфера и ее компоненты. Химическая эволюция геосфер Земли	Основные понятия экологической химии, предмет и связь с другими дисциплинами. Распространенность химических элементов в окружающей среде. Круговорот веществ в биосфере. Биогеохимические циклы

		С, N, P, S, O. Влияние антропогенного фактора на круговорот элементов. Круговороты загрязняющих веществ в биосфере
2	Экологическая химия атмосферы	Физико-химические процессы в атмосфере. Состав и структура атмосферы. Устойчивость атмосферы. Воздействие солнечной радиации на атмосферу. Понятие о фотохимических реакциях. Ионы и радикалы в атмосфере. Основные реакционно способные частицы ионосферы и стратосферы. Химия стратосферного озона (кислородный, водородный, хлорный и азотный циклы озона). Превращение примесей в тропосфере. Свободные радикалы. Химические превращения органических соединений в тропосфере. Трансформация соединений серы и азота. Атмосферный аэрозоль. Проблема загрязнения воздушной среды. Закисление осадков. Смоги.
3	Экологическая химия гидросферы	Мировой океан, состав и свойства природных вод. Основные равновесия природных вод. Кислотно-основные равновесия рЕ. Основные потенциалопередающие редокс-пары природных вод. Основные процессы миграции загрязняющих веществ в природных водах. Основные процессы трансформации загрязняющих веществ в природных водах. Формы существования загрязняющих веществ в водных средах. Экологические проблемы гидросферы. Антропогенное эвтрофирование водоемов.
4	Экологическая химия литосферы	Горные породы и их физико-химические свойства. Происхождение, состав и функции почвы. Образование почвенного слоя. Его структура, уникальные свойства и функции. Основные типы почв. Географическая зональность. Механический состав почв. Химический состав почв. Органическое вещество почв. Состав и свойства гумусовых веществ. Ионообменные и кислотно-основные

		свойства почв. Понятие о емкости катионного обмена (ЕКО) и кислотности почв. Буферность почв. Редокс-процессы в почвенной среде. Окислительно-восстановительные режимы основных типов почв
5	Экологический мониторинг. Методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды	Физико-химические методы экологического мониторинга окружающей среды: спектральные, электрохимические и хроматографические. Дистанционные методы. Биомониторинг. Методы биоиндикации и биотестирования, их место в системе экологического контроля

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Биосфера и ее компоненты. Химическая эволюция геосфер Земли

Тема 2. Экологическая химия атмосферы

Тема 3. Экологическая химия гидросферы

Тема 4. Экологическая химия литосферы

Тема 5. Экологический мониторинг. Методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Экологический мониторинг. Методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды

Тема 2. Экологическая химия атмосферы

Тема 3. Экологическая химия гидросферы

Тема 4. Экологическая химия литосферы

Тема 5. Экологический мониторинг. Методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: биосфера и ее компоненты. Химическая эволюция геосфер Земли; экологическая химия атмосферы; экологическая химия гидросферы; экологическая химия литосферы; экологический мониторинг, методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических и лабораторных занятиях, по следующим темам: Оценка степени суммарного загрязнения атмосферы. Условия выпуска сточных вод. Оценка уровня загрязнения почвы сельскохозяйственного назначения. Экологическая оценка качества продукции. Биотестирование токсичности эссенциальных

и неэссенциальных тяжелых металлов с помощью проростков однодольных и двудольных растений. Влияние солей тяжелых металлов на гликолитическую активность дрожжей. Влияние солей тяжелых металлов на активность микроорганизмов почвы. Определение токсичности хлорорганических пестицидов по разрушению хлорофилла методом высечек листьев. Токсикология фосфорорганических пестицидов.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Лабораторные работы.

В ходе лабораторных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Тщательно изучать методические указания и инструктаж по технике безопасности перед началом выполнения работы. Обращать внимание на принцип действия используемого оборудования, методику проведения измерений и алгоритм обработки экспериментальных данных. Аккуратно вести записи первичных результатов в лабораторный журнал, соблюдая правила фиксации научных данных.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Биосфера и ее компоненты. Химическая эволюция геосфер Земли	УК-1.1 УК-1.2	Опрос
2. Экологическая химия атмосферы	УК-1.2.	Выполнение практической работы
3. Экологическая химия гидросферы	УК-1.2	Выполнение практической работы
4. Экологическая химия литосферы	УК-1.2	Выполнение практической работы
5. Экологический мониторинг. Методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды	ПК-2.2 ПК-2.3	Выполнение практической работы, тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для тестирования:

- 1) Экосистемы – это
 - а) среда обитания животных организмов;
 - б) совокупность сообществ, взаимодействующих с факторами окружающей среды;
 - в) условия окружающей среды, влияющие на живые организмы;
 - г) первичные и вторичные факторы среды обитания живых организмов.
- 2) Компоненты неживой природы, влияющие на организм – это
 - а) антропогенные факторы;
 - б) абиотические факторы;
 - в) биотические факторы;
 - г) ресурсные циклы.
- 3) Экологический фактор, количественное значение которого выходит за рамки выносливости вида, называют
 - а) основным;
 - б) фоновым;
 - в) витальным;
 - г) лимитирующим.
- 4) Сообщество, созданное человеком – это
 - а) биосфера;
 - б) биоценоз;
 - в) агроценоз;

г) геобиоценоз.

5) Территория с присущими абиотическими факторами обитания – это

- а) экосистема;
- б) биогеоценоз;
- в) биосфера;
- г) биотоп.

6) Природная экосистема, не субсидируемая и движимая солнцем – это

- а) океан;
- б) агроэкосистема;
- в) пригороды;
- г) промышленная зона.

7) Оболочка земли, образованная почвенным покровом – это

- а) гидросфера;
- б) литосфера;
- в) земная кора;
- г) биосфера.

8) Содержание кислорода в объемных % в нижних слоях атмосферы равно

- а) 21%
- б) 78%
- в) 9%
- г) 18%

9) Название геохимической функции живого вещества, состоящей в связывании солнечной энергии с дальнейшим ее рассеиванием при потреблении органических соединений

- а) транспортная;
- б) концентрационная;
- в) энергетическая;
- г) окислительно-восстановительная.

10) К абиотическим факторам относятся:

- а) температура;
- б) растительные организмы;
- в) микроорганизмы;
- г) деятельность человека.

11) Фотохимические реакции – это реакции

- а) протекающие по радикальному механизму;
- б) сопровождающиеся образованием синглетного кислорода;
- в) протекающие при разрыве химических связей;
- г) протекающие при разрыве связей в молекулах за счет солнечного излучения.

12) Схема фотосинтеза:

- а) $A + h\nu \rightarrow B + C$;
- б) $Fe^{2+} + H_2O_2 \rightarrow O_2 + OH^\cdot + OH^-$;
- в) $O_2 + H_2 \rightarrow H_2O_2$;
- г) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$.

13) Продукция гидроксильного радикала OH возможна по реакции

- а) $H + O_2 \rightarrow HO_2$;
- б) $CO + OH \rightarrow CO_2 + H$;
- в) $HNO_3 + h\nu \rightarrow NO_2 + OH$;
- г) $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$.

14) Разложение азотной кислоты осуществимо в атмосфере в результате процесса

- а) $HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$;
- б) $HNO_3 + NaO_2 \rightarrow OH$;
- в) $HNO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O$;
- г) $2HNO_3 \rightarrow H_2O + N_2 + 2O_2$

15) Плотность воды

- а) в твердом состоянии меньше, чем в жидком;
- б) в жидком состоянии меньше, чем в твердом;
- в) одинакова в любой фазе;
- г) составляет 6,02 КДж/моль.

16) К макрокомпонентам химического состава природных вод относятся:

- е) $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$;
- б) Fe^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Cr^{2+} ;
- в) K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- ;
- г) O_2 , N_2 , H_2S , CH_4 .

17) Одним из процессов самоочищения водоемов является:

- а) окисление минеральных и органических соединений;
- б) механическое удаление грубых примесей;
- в) коагуляция;
- г) диализ.

18) Массовая доля твердых частиц в почве составляет

- а) до 50%;
- б) 40 – 50%;
- в) 75-85%;
- г) 80-90%.

19) Попадание избытка нитратов в организм с водой и продуктами ведет к

- а) их восстановлению до нитритов и метгемоглобинемии;
- б) перекисному окислению липидов;
- в) их разложению до N_2 .

20) Биоконцентрирование - это

- а) обогащение организма химическими веществами за счет питания и потребления из окружающей среды;
- б) обогащение организма химическим веществом из окружающей среды;
- в) обогащение организма химическим веществом за счет питания.

21) Ксенобиотик – это

- а) вещество, нормируемое ПДК;
- б) вещество, вызывающее гибель 50% организмов;
- в) чужеродное для организма химическое вещество;

г) чрезвычайно опасное химическое вещество.

22) Концентрация загрязняющего вещества в месте пребывания человека соотносится с ПДК

- а) $C \leq \text{ПДК}$;
- б) $C = \text{ПДК}$;
- в) $C \geq \text{ПДК}$.

23) К важнейшим видам абиотических превращений в природных средах относится

- а) реакция нейтрализации;
- б) перекисное окисление липидов;
- в) окислительно-восстановительные реакции.

24) Регулярное наблюдение и контроль за состоянием окружающей среды называют

- а) экологическим мониторингом;
- б) экологической ситуацией;
- в) экологическими факторами;
- г) экологическими последствиями.

25) Вещества, вызывающие повышенную чувствительность организма к воздействию факторов внешней среды - это

- а) токсины;
- б) ксенобиотики;
- в) аллергены;
- г) канцерогены.

26) Экологическая ситуация, характеризующаяся глубокими необратимыми изменениями окружающей среды и окружающим здоровьем населения, называется

- а) экологическим кризисом;
- б) экологическим риском;
- в) экологической ситуацией;
- г) экологической катастрофой.

27) Разработка и внедрение научно обоснованных, обязательных для внесения технических требований и норм, регламентирующих деятельность по отношению к окружающей среде, называется

- а) экологической экспертизой;
- б) экологической стандартизацией;
- в) экологическим мониторингом;
- г) экологическим моделированием.

28) Какой показатель не используется для характеристики качества воды?

- а) плотность;
- б) цветность;
- в) мутность;
- г) бактериальное число.

Типовые задания для практических работ:

К практической работе 1:

Задачи:

1. В восьмидесятых годах 20-ого века среднегодовая концентрация диоксида углерода в атмосфере, приведенная к температуре 273 К и давлению воздуха 101,3 кПа, достигла 340 млн⁻¹. Определите значения концентрации CO₂ в %(об.), см⁻³, моль/л, мг/м³ и парциальное давление CO₂ в Па при средней температуре воздуха вблизи поверхности Земли (288 К).

2. При одновременном присутствии монооксида углерода и кислорода во вдыхаемом воздухе в крови устанавливается равновесное отношение концентраций карбоксигемоглобина и оксигемоглобина, которое пропорционально отношению парциальных давлений газов:

$$[\text{COHb}] / [\text{O}_2\text{Hb}] = K \cdot P(\text{CO}) / P(\text{O}_2)$$

Коэффициент пропорциональности K для крови человека изменяется в пределах от 200 до 250. Содержание монооксида углерода в сигаретном дыме составляет 400 – 450 млн⁻¹. Какое среднее содержание карбоксигемоглобина может наблюдаться в организме курильщика, который дышит сигаретным дымом, если содержание кислорода в табачном дыме соответствует средним для приземного воздуха значениям? К каким последствиям это может привести, если известно, что при контакте с гемоглобином крови человека монооксид углерода образует карбоксигемоглобин COHb, при этом снижается доля гемоглобина, связанного с кислородом (оксигемоглобина O₂Hb), и нарушается кислородный обмен в организме? При концентрации карбоксигемоглобина в крови, равной 2 – 5%, наблюдается поражение центральной нервной системы, выражающееся в нарушении ряда психомоторных функций. При содержании COHb в крови более 5% происходят функциональные изменения сердечной и легочной деятельности. В случае содержания COHb в крови 10 – 80% наблюдаются головные боли, спазмы, респираторные нарушения, может наступить смерть.

3. Масса атмосферы оценивается величиной 5·10¹⁴ т. Определите количество кислорода в атмосфере в кг в допущении что атмосфера состоит только из таких «квазипостоянных» компонентов, как азот, кислород и аргон, а их объемная концентрация соответствует значениям, характерным для приземного слоя атмосферы ($\varphi(\text{N}_2) = 78,11\%$ (об.); $\varphi(\text{O}_2) = 20,95\%$ (об.); $\varphi(\text{Ar}) = 0,94\%$ (об.)).

4. Во сколько раз число молекул кислорода в кубическом сантиметре воздуха на высоте вершины Эльбрус (5621 м над уровнем моря) меньше, чем среднее значение у поверхности Земли (на уровне моря) при нормальном атмосферном давлении?

5. Количество метана, поступающего ежегодно с поверхности Земли в атмосферу, составляет 550 млн.т. Среднее содержание метана в слое атмосферы, на который приходится 90% ее массы, составляет 1,7 млн⁻¹. Определите время пребывания метана в этом слое атмосферы, если принять, что в других частях атмосферы он отсутствует.

6. Определите градиент потенциальной температуры и дайте характеристику степени устойчивости атмосферы в случае, когда температура у поверхности Земли равна минус 15°C, на высоте 500 м – минус 18,5°C, на высоте 1000 м – минус 15°C. а на высоте 1500 м снижается до минус 21°C.

7. Оцените молярное соотношение и общую массу диоксида серы и оксида азота, поступающих в атмосферу в течение суток с выбросами тепловой электростанции, работающей на угле. Содержание серы в угле равно 1,5% (мас.). В сутки на станции сжигается 10 тыс. тонн угля. Концентрация оксида азота в газовых выбросах составляет 150 млн⁻¹. Для сжигания угля используется стехиометрически необходимое количество воздуха. При оценке принять, что уголь состоит из углерода и содержит в качестве примеси только серу.

8. Оцените, сколько тонн водорода ежегодно покидает атмосферу земли и уходит в космическое пространство, если на высоте 500 км интенсивность этого процесса равна 3·10⁸ атом/(см · с).

9. Какой была бы средняя глобальная температура Земли в случае, если бы единственным источником тепла являлось излучение Солнца, при условии отсутствия «парниковых» газов в атмосфере?

К практической работе 2:

Задачи:

1. На сколько миллиграммов в каждом литре воды уменьшится равновесное содержание кислорода в верхнем слое воды природного водоема при увеличении температуры приземного воздуха с 5°C до 25°C, если его парциальное давление не изменилось, концентрация кислорода соответствует средним для приземного слоя значениям, давление воздуха соответствует стандартному значению? Парциальным давлением паров воды можно пренебречь.

2. Какая природная вода (из двух) более агрессивна по отношению к гипсу ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), если активность катионов кальция и анионов SO_4^{2-} для первой и второй воды составляет:

$$a_1(\text{Ca}^{2+}) = 10^{-3} \text{ моль/л}; a_2(\text{Ca}^{2+}) = 10^{-2,8} \text{ моль/л};$$

$$a_1(\text{SO}_4^{2-}) = 10^{-1,5} \text{ моль/л}; a_2(\text{SO}_4^{2-}) = 10^{-2} \text{ моль/л?}$$

3. Какой процесс – растворение или осаждение гипса – будет происходить при его контакте с природной водой, в которой активности катионов кальция и анионов SO_4^{2-} составляют 10^{-4} и 10^{-2} моль/л соответственно? Температура равна 298 К, давление равно 1 атм.

4. Какой из минералов, не содержащих примесей, – гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) или ангидрит (CaSO_4) – более устойчив в водном растворе:

а) при нормальном атмосферном давлении и температуре 25°C

б) при нормальном атмосферном давлении и температуре 90°C?

5. Сколько миллиграммов ионов фтора может содержаться при нормальных условиях в природной воде, не содержащей примесей и находящейся в равновесии с флюоритом (CaF_2), если:

а) в исходной воде отсутствовали растворенные примеси;

б) в исходной воде содержались ионы натрия и хлора в концентрации 0,15 М?

Сравните полученные значения с ПДК ионов фтора в водоемах рыбохозяйственного назначения ($\text{ПДК}_{\text{р.х.}} = 0,75 \text{ мг/л}$).

6. Какое значение pH следует ожидать в дождевой воде, находящейся в равновесии с атмосферным воздухом, содержащим в качестве примеси («активного компонента») лишь диоксид углерода в количестве 0,035%(об.)? На сколько единиц pH оно может измениться при прогнозируемом увеличении содержания CO в атмосферном воздухе в два раза? Примите температуру воздуха равно 298 К, давление – 101,3 кПа, парциальное давление паров воды – $3,12 \cdot 10^{-3}$ атм.

7. Какое значение pH следует ожидать у дождевой воды, находящейся в равновесии с атмосферным воздухом, содержащим 0,035%(об.) диоксида углерода, 1 млрд^{-1} диоксида серы и 1 млрд^{-1} аммиака? Температура воздуха равна 298 К, давление 101,3 кПа, парциальное давление паров воды принять равным 3,16 кПа. Какой вклад вносят эти примеси в процесс закисления дождевой воды?

8. Проба природной воды имеет щелочность, равную 1,1 ммоль/л; значение pH этой воды равно 6; температура 298 К. Оцените концентрации компонентов карбонатной системы в данной пробе. Каким будет парциальное давление диоксида углерода в воздухе, находящемся в равновесии с этой водой? Какими будут концентрации компонентов карбонатной системы в этой воде, если контакт с воздухом будет нарушен (прекратится поступление CO_2), а в результате протекания фотосинтеза pH станет равным 10? Процессов

осаждения или растворения карбонатов в системе не происходило. Принять коэффициенты активности компонентов карбонатной системы равными единице.

9. Какое количество мг/л органических соединений условной формулы $\{CNO\}$ могло образоваться в водоеме в процессе фотосинтеза. Если был нарушен контакт с воздухом и карбонатными породами, растворения или выделения карбоната кальция не происходило? В исходном растворе с $pH=6$ щелочность воды составляла $Щ = 1,1$ ммоль/л. В процессе фотосинтеза pH увеличился до значения $pH=10$. Процесс протекал при нормальном давлении и температуре 298К.

10. На какую максимальную глубину может опуститься уровень природного известнякового плато за 100 лет за счет растворения карбоната кальция в выпадающей на плато дождевой воде, если дождевая вода полностью стекает с поверхности плато, но лишь после установления равновесия между дождевой водой, атмосферным воздухом и карбонатом кальция? Уровень осадков, выпадающих ежегодно на плато в течение 100 лет, принять одинаковым и равным 800 мм/год. Температура все время составляла 298К, давление – 101,3 кПа, концентрация диоксида углерода в атмосферном воздухе – 0,035% (об.), парциальное давление паров воды – 3,16 кПа. Плотность известняка принять равной 2,7 г/см³. В качестве «активной» примеси в воздухе присутствует только диоксид углерода.

К практической работе 3:

Задачи:

1. Глинистые и песчаные почвы имеют удельную поверхность 70 и 7 м²/г абс. сухой почвы соответственно. При условии, что воздушно-сухая почва адсорбирует воду только поверхностью однородного слоя толщиной 1 нм, вычислите содержание воды в каждой почве.

2. Карбонатная почва имеет следующий гранулометрический состав: 24% песка и 28% пыли и 20% глины. Содержание $CaCO_3$ в почве составляет: 5% в песке, 10% в пыли и 20% в глине. Рассчитайте гранулометрический состав почвы (%): а) в ее начальном состоянии; б) после удаления карбоната кальция с кислотой.

3. Из пробы почвы взята навеска массой 10г и обработана 25 мл 2М раствора HCl . По завершении реакции избыток кислоты оттитрован стандартным раствором $NaOH$. Расчеты показывают, что на реакцию с почвой расходуется 22,5 мл кислоты. При условии, что кислота реагирует только с $CaCO_3$, вычислите процентное содержание этого вещества (по массе) в почве. Если кислота реагирует с доломитом $CaMg(CO_3)_2$, найдите процентное содержание этого вещества в почве.

4. Почва содержит 3,15 органического вещества. Вычислите процентное содержание углерода и азота в почве, если органическое вещество содержит 60% углерода и массовое отношение C:N равно 10:1

5. 1 м² пахотного слоя почвы содержит 6,5 кг органического углерода, а интенсивность дыхания почвы составляет 9г CO_2 /(м²·сут). Какая часть органического углерода теряется в сутки на дыхание? Средняя скорость выделения CO_2 в течение года – 2,5 г CO_2 /(м²·сут), а содержание органического углерода поддерживается за счет поступления растительных остатков. Рассчитайте время оборота для углерода.

6. Представьте, что чистый гумус имеет 60 смоль карбоксильных групп на 1 кг, причем все они имеют $pK_d = 4,0$. Рассчитайте долю групп, которые продиссоциируют при $pH=3$; 4; 5; и 6. Для продиссоциировавших фракций рассчитайте заряд, связанный с гумусом, при каждом значении pH .

7. Доза меди, рекомендуемая для внесения в конкретную почву, составляет 115 мг/кг почвы. (Медь входит в состав хлорофилла и играет важную роль в процессах метаболизма и фотосинтеза. Дефицит меди приводит к снижению урожая.) Если почва содержит 2,5% гумуса с отрицательным зарядом 65 смоль_{зар}/кг гумуса и вся медь прочно связывается

гумусом при образовании хелатных комплексов, какой процент заряда гумуса компенсируется?

8. Емкость катионного обмена (ЕКО) почвы составляет 25 смоль_{зар}/кг; 65% ЕКО обусловлены ионами H^+ и Al^{3+} . Рассчитайте количество извести (г $CaCO_3$ /кг почвы), необходимое для нейтрализации этой обменной кислотности

9. В 100г дерново-подзолистой почвы в поглощенном состоянии содержится 240мг подвижного кальция, 26мг магния, 3,6мг аммония, 1мг подвижного водорода и 2,7мг алюминия. Рассчитайте ЕКО.

10. Потребность в извести почвы с $pH=5,2$, предназначенной для производства сельскохозяйственных культур, равна 8т $CaCO_3$ /га. Рассчитайте, сколько времени должно было бы пройти после внесения этого количества извести до следующего внесения, если предположить, что фермер позволил pH снизиться до 6,0. Примите, что после внесения в почву карбоната кальция значение pH должно достичь 6,7. Известно, что ежегодное поступление ионов водорода в почву составляет: в результате дыхания – 4,4, нитрификации – 2,0, поглощения питательных веществ – 0,7 и атмосферных поступлений – 1,3 кг H^+ /(га · год).

К практической работе 4:

Задание

1. Определить категорию загрязнения почвы сельскохозяйственного назначения.
2. Оценить опасность загрязнения пахотных почв пестицидами
3. Провести экологическую оценку качества потребляемой продукции.

Порядок выполнения работы

1. 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 общесанитарном, миграционном водном и миграционном воздушном показателях вредности, но ниже допустимого уровня по транслокационному	Использование под любые культуры при условии контроля качества сельскохозяйственных растений	Мероприятия, аналогичные категории I. При наличии веществ с лимитирующим миграционным водным и миграционным воздушным показателями проводится контроль за содержанием этих веществ в рабочих зонах и в воде местных водоисточников

	показателю		
III.Высоко 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. Лесозащитные 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
Альфаметилстирол	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 ₂ S	0,4	160	140	0,4	160
S элементарная	160	180	380	-	160
H ₂ SO ₄	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

Таблица 3 – Варианты заданий

Вариант	Токсикант	Концентрация, мг/кг	Вариант	Токсикант	Концентрация, мг/кг
1	Никель	8,0	14	Бенз(а)пирен	0,4
	Медь	75,0		Никель	13,0
2	Цинк	20,0	15	Бензол	0,25
	Фтор	4,0		Кобальт	1300,0
3	Кобальт	12,0	16	Толуол	0,45
	Ванадий	120,0		Марганец	2000,0
4	Фтор	1,5	17	Изопропилбензол	2,5
	Мышьяк	8,0		Сурьма	55,0
5	Сурьма	46,0	18	Изопропилбензол	4,0
	Ртуть	2,8		Никель	12,0
6	Марганец	3000,0	19	Альфаметилстирол	0,4
	Мышьяк	3,0		Нитраты	400,0
7	Ванадий	115,0	20	Стирол	0,2
	Цинк	38,0		КГУ	650,0
8	Свинец	240,0	21	Ксилол	92,0
	Никель	3,5		Кобальт	75,0
9	Свинец	42,0	22	Сероводород	150,0
	Сурьма	10,0		Фтор	3,0
10	Мышьяк	4,0	23	Элементарная сера	190,0
	Свинец	60,0		Бенз(а)пирен	0,4
11	Ртуть	3,5	24	Серная кислота	145,0
	Цинк	20,0		Сурьма	5,0
12	Нитраты	150,0	25	ОФУ	8000,0
	Медь	65,0		Бензол	44,0
13	Бенз(а)пирен	0,15	26	КГУ	600,0
	Свинец	39,0		Толуол	98,0

2. Для оценки опасности загрязнения пахотных почв пестицидами устанавливаем степень опасности пестицида по формуле:

$$C_{\Pi} = (K_{\text{ч}} + K_{\text{п}}) - 1,$$

где $K_{\text{ч}}$ – класс опасности пестицида для человека в баллах, $K_{\text{п}}$ – класс опасности для природы в баллах (табл.4).

Таблица 4 – Класс опасности некоторых пестицидов (в баллах)

Пестициды	Класс опасности для	
	человека, К _ч	окружающей среды, К _п
Антио, 25% КЭ	2	4
ГХЦГ, 12% дуст	2	2
Золон, 35% КЭ	2	3
ПХК, 50% КЭ	2	1
Хлорофос, 80% СП	2	3
Гранозан, 2% дуст	1	1
Бордоская жидкость, 1% С	2	3
Сера коллоидная, 80% СП	4	4
ЦИНЕБ, 80% СП	2	2
Бетанал, 16% КЭ	3	3
ТХА, 90% РП	3	3
Эптам, 72% КЭ	3	3
Би-58, 40% КЭ	2	4
Каратэ, 5% КЭ	2	2
Фастак, 10% КЭ	2	2
Фурадан, 35% ТП	1	2
ТМТД, 80% СП	2	2
Арцерид, 60% СП	3	3
Скор, 25% КЭ	4	4
Бетанал АМ, 82% КЭ	3	3
Лонтрел, 30% ВР	4	4
Фюзилад С, 12,5% КЭ	4	4

Далее вычисляем средневзвешенную степень опасности ассортимента пестицидов (C_{cp}), используя данные табл.5, 6, по формуле:

$$C_{cp} = C_{n1 \cdot m1} + C_{n2 \cdot m2} + \dots C_{ni \cdot mi} / m_1 + m_2 + \dots m_i,$$

где $C_{n1 \cdot m1} + C_{n2 \cdot m2} + \dots C_{ni \cdot mi}$ – степень опасности i -го пестицида в баллах; $m_1 + m_2 + \dots m_i$ – масса i -го внесенного пестицида (кг)

Масса каждого внесенного пестицида ($m_1 + m_2 + \dots m_i$) находится перемножением площади посева на расход пестицида (табл.5, 6), а общая масса пестицидов ($\sum m_i$) устанавливается путем суммирования инсектицидов, фунгицидов и гербицидов.

Усредненная нагрузка токсикантов на площадь, т.е. экотоксикологическая доза рассчитываем по формуле:

$$D_n = \sum m_i / F,$$

где $\sum m_i$ – общая масса внесенных пестицидов в кг, F – площадь, га

Прогноз загрязнения почвы пестицидами вычисляем по формуле:

$$P_3 = D_n / (C_{cp} \times u),$$

где u – способность почвы к самоочищению в баллах: $u < 0,2$ – очень слабая; $u = 0,2-0,4$ – слабая; $u = 0,41-0,6$ – умеренная; $u = 0,61-0,8$ – интенсивная; $u > 0,8$ – очень интенсивная. Параметр u отражает интенсивность деструкции пестицидов в зависимости от почвенно-климатических условий.

Агроэкологический индекс вычисляется по формуле:

$$A_u = 10 \times P_3 \times (1 + P_3)^3 / (1 + P_3)^4 + 5000$$

По агроэкологическому индексу загрязнение территории пестицидами подразделяется на четыре класса: $A_u < 1$ – малоопасное; $A_u = 1-4$ – среднеопасное; $A_u = 5-7$ – повышенной опасности; $A_u > 7$ – высокоопасное.

Вариант 1. Требуется определить класс опасности загрязнения темно-серой лесной почвы пестицидами при возделывании сахарной свеклы Львовская-52.

$u = 0,6$, $F = 180$ га

Таблица 5 – Химические средства защиты растений при возделывании сахарной свеклы

Химические вещества	Препаратная форма	Расход пестицида, кг/га	Кратность обработки	Химических средств на 1 га	Общая масса пестицидов в кг
Инсектициды					
Антио	25% КЭ	1,6	1	1,6	288
ГХЦГ	12% дуст	20	1	20	3600
Золон	35% КЭ	3,5	1	3,5	630
ПХК	50% КЭ	3	2	6	1080
Хлорофос	80% СП	2	2	4	720
Фунгициды					
Гранозан	2% дуст	0,06	1	0,06	10,8
Бордоская жидкость	1% С	8	1	8	1440
Сера коллоидная,	80% СП	6	1	6	1080
ЦИНЕБ	80% СП	4	1	4	720
Гербициды					
Бетанал	16% КЭ	8	1	8	1440
ТХА	90% РП	20	1	20	3600
Эптам	72% КЭ	8	1	8	1440
Итого					16048,8

Вариант 2. Требуется определить класс опасности загрязнения темно-серой лесной почвы пестицидами при возделывании сахарной свеклы Львовская-52.

$u = 0,6$, $F = 180$ га

Таблица 6 – Химические средства защиты растений при возделывании сахарной свеклы

Химические вещества	Препаратная форма	Расход пестицида, кг/га	Кратность обработки	Химических средств на 1 га	Общая масса пестицидов в кг
Инсектициды					
Би-58	40% КЭ	0,9	1	0,9	162
Каратэ	5% КЭ	0,15	1	0,15	27
Фастак	10% КЭ	0,1	1	0,1	18
Фурадан	35% ТП	0,21	1	0,21	37,8
Фунгициды					
ТМТД	80% СП	0,036	1	0,036	6,4
Арцерид	60% СП	2	1	2	360
Скор	25% КЭ	0,4	1	0,4	72
Гербициды					
Бетанал АМ	82% КЭ	0,33	1	0,33	59,4
Лонтрел	30% ВР	0,12	1	0,12	21,6
Фюзилад С	12,5% КЭ	1	1	1	180
Итого					944,2

3. Допустимое суточное количество токсикантов в пище для человека рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{пр}} = DСД_{\text{ч}} \times p_{\text{т}},$$

где $DСД_{\text{ч}}$ – допустимая суточная доза токсикантов для человека, мг/кг; $p_{\text{т}}$ – доля токсикантов (%), потребляемая человеком за сутки с продуктами питания.

Допустимая остаточная концентрация ДОК (мг/кг) токсиканта в продуктах питания определяется по соотношению:

$$ДОК = D_{\text{пр}} / m_{\text{пр}},$$

где $m_{\text{пр}}$ – масса растительных продуктов питания, в которых содержатся токсиканты (кг).

Задачи:

1. Какое количество арбуза, содержащего 120 мг нитратов на 1 кг сырой массы, можно съесть в сутки без вреда для своего организма, не учитывая другие источники их поступления?

2. Картофель содержит 220 мг нитратов на 1 кг сырой массы. Рассчитайте для себя суточное потребление картофеля, если в других продуктах питания количество нитратов составляет 200 мг?

3. В салате содержится нитратов 500 мг, свекле столовой 500 мг, картофеле 100 мг, моркови 100 мг на 1 кг сырой массы. Определите для своего веса в кг суточное потребление названных овощей.

4. Установите суточное потребление овощей (в кг), если в картофеле содержится 200 мг нитратов, кабачке 80 мг, томатах 70 мг на 1 кг сырой массы. При этом с другими продуктами питания в организме поступает 45 кг нитратов.

5. Установите для своего веса суточное потребление фруктов (в кг), если нитратов в яблоках 80 мг, грушах 60 мг, винограде 70 мг на 1 кг сырой массы.

Суточное потребление нитратов не должно превышать 3,8 мг/кг веса.

К практической работе 5:

Различные тяжелые металлы способны оказывать разностороннее влияние на семена различных растений и их прорастание. В зависимости от химических свойств солей тяжелых металлов и их концентрации степень воздействия может варьировать от стимулирования роста до полной гибели. Воздействие может происходить на разных стадиях развития. Если соль остро токсична для данного вида, то может произойти гибель зародыша семени прорастания не произойдет. Для оценки этого явления сравнивают число проросших семян в опыте и контроле. Если данная концентрация соли не вызывает гибель зародыша, и прорастание происходит, то скорость деления клеток в проростке может значительно изменяться. Поэтому проводят сравнение длины корня и стебля проростка в исследуемой концентрации и контроле.

Материалы и оборудование: чашки Петри; фильтровальная бумага; пипетки мерные на 10 мл; небольшие пузырьки (пенициллинки) для разведения солей; растворы солей тяжелых металлов: CuSO_4 (ПДК 0,004 мг/л) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (ПДК 0,03 мг/л), $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ (ПДК 0,0005 мг/л), KMgO_4 (ПДК 0,01 мг/л).

Ход работы

Из исходных растворов солей приготавливают рабочие растворы путем последовательного разведения. Для работы необходимо приготовить растворы соответствующие 1 ПДК, 10 ПДК и 0,1 ПДК. Для тестирования каждой концентрации готовят не менее 5 чашек Петри.

В чашки Петри выкладывают по 2 кружка фильтровальной бумаги. На подготовленную чашку аккуратно с равными промежутками выкладывают семена. На чашке подписывают номер группы, исследуемое вещество, концентрацию. Затем в каждую чашку аккуратно вносят по 10 мл исследуемых веществ. Накрывают крышкой и помещают в теплое место на проращивание при температуре 20 °С. Помимо опытных чашек закладываются контрольные, в которые вместо растворов солей вносят по 10 мл дистиллированной воды.

Через 7–10 дней чашки Петри достают, проводят необходимые наблюдения и исследования.

1) Количество взошедших, нормально развитых побегов. Взошедшим считается побег длиной 5 и более мм. Нормальные побеги не должны иметь видимых морфологических изменений.

2) измеряют длину образовавшихся проростков, отмечают имеющиеся морфологические изменения (увядание, почернение и т.п.).

Определяют удельную токсичность в отношении прорастания семян и в отношении нарушения роста проростков. Анализируют наличие морфологических отклонений у проростков. Делают выводы о степени токсичности различных концентраций солей тяжелых металлов на отдельные стороны жизнедеятельности проростков зерновых культур.

К практической работе 6:

Дрожжи являются одними из наиболее изученных биологических объектов, поэтому их удобно использовать и как объекты для токсикологии. Они быстро размножаются. Их активность достаточно просто определить.

Материалы и оборудование: пипетки мерные на 10 мл; небольшие пузырьки (пенициллинки) для разведения солей; пробирки одинакового диаметра и размера; парафин; растворы солей тяжелых металлов с концентрацией 0,5 М: CuSO_4 (ПДК 0,004 мг/л), $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (ПДК 0,03 мг/л), $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ (ПДК 0,0005 мг/л), KMnO_4 (ПДК 0,01 мг/л); препарат дрожжей (сухие дрожжи распускают в воде, добавляют сахар из расчета 5 г на 100 мл).

Ход работы

Из первоначального раствора соли тяжелого металла методом последовательных разбавлений в 5 раз готовятся растворы с концентрацией 0,1 М, 0,02 М, 0,004 М, 0,0008 М, 0,00016 М, 0,000032 М. В качестве контроля используют дистиллированную воду. Эти растворы солей разливают в пробирки по 5 мл и добавляют по 1 мл препарата дрожжей. Парафин расплавляют, и осторожно наливают в пробирки, стараясь не попадать на стенки. Когда парафин застывает, он образует плотную пробку, под которой создаются анаэробные условия. Пробирки помещают в термостат при температуре 30 °С. В этой среде дрожжи сбраживают сахар, образуя этанол и углекислый газ. Объем выделившегося углекислого газа пропорционален активности гликолиза.

Через 7 дней измеряется величина подъема пробки, которая пропорциональна объему выделившегося углекислого газа.

Результаты оформляются в виде графика зависимости подъема парафиновой пробки от концентрации соли тяжелого металла.

К практической работе 7:

Микроорганизмы – наиболее многочисленная и важная группа в почвенных биоценозах и экосистемах суши в целом. Именно разнообразные микроорганизмы минерализуют растительные и животные остатки, обеспечивая возврат различных

элементов в глобальный круговорот. Именно деятельность микроорганизмов почвы формирует ее плодородие, переводя поступающие соединения в форму, доступную корневым системам растений. В естественных экосистемах микрофлора почвы многочисленна и разнообразна. Антропогенные примеси способны нарушать природное равновесие, способствуя угнетению одних видов и доминированию других. Кроме того, многие токсиканты ингибируют активность экзогенных ферментов, которые микроорганизмы выделяют в окружающую почву, что способствует нормальному функционированию почвенной биоты. Одним из наиболее распространенных ксенобиотиков, ингибирующих активность микроорганизмов являются тяжелые металлы.

Материалы и оборудование: чашки Петри; небольшие пузырьки (пенициллинки) для разведения солей; пипетки мерные на 10 мл; фильтровальная бумага; растворы солей тяжелых металлов с концентрацией 0,5 М: CuSO_4 (ПДК 0,004 мг/л), $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (ПДК 0,03 мг/л), $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ (ПДК 0,0005 мг/л), KMgO_4 (ПДК 0,01 мг/л); образец почвы.

Ход работы

Из первоначального раствора соли тяжелого металла методом последовательных разбавлений в 5 раз готовятся растворы с концентрацией 0,1 М, 0,02 М, 0,004 М, 0,0008 М, 0,00016 М, 0,000032 М. В качестве контроля используют дистиллированную воду.

В чашки Петри вносят слой почвы толщиной 0,5 см, затем вливают по 9-10 мл исследуемых солей. Поверх почвы накладывают кружок фильтровальной бумаги диаметром 5 см. Чашки подписывают и помещают в термостат при температуре 20-22°C на 7 дней. В процессе культивирования следят за тем, чтобы поверхность бумаги не высыхала. При необходимости ее смачивают небольшим количеством дистиллированной воды, чтобы избежать изменения концентрации солей.

На следующем занятии аккуратно вынимают кружки бумаги, осторожно отмывая от комочков земли и оценивают результаты. Бактерии, разрушающие клетчатку, всегда присутствующие в почве, в результате своей жизнедеятельности выделяют окрашенные продукты. Плесневые грибки рода *Аспергилл* (*Aspergillus*) проявляют желтую окраску, а грибки рода *Триходерма* (*Trichoderma*) - темно-зеленую. По размеру и характеру окрашивания можно судить об активности микроорганизмов.

Изображение пятен переносится на кальку, и определяется площадь окрашивания.

На основании полученных результатов составляется график зависимости активности микроорганизмов от концентрации тяжелых металлов в почве. Делают выводы о том, какая соль тяжелых металлов проявляет наибольшую токсичность.

К практической работе 8:

Хлорофилл является сложной молекулой, которая обладает высокой фотохимической активностью, однако в силу своей реакционной подвижности она довольно неустойчива. При воздействии различных токсичных веществ хлорофилл в листьях способен подвергаться различным трансформациям, которые приводят к образованию окисленных форм или полному разрушению молекулы. Это свойство хлорофилла широко используется для определения токсичности веществ. Разрушение хлорофилла легко регистрируется визуально по появлению хлорозов и некрозов.

Пестициды в низких концентрациях могут оказывать стимулирующее действие на растения, а в высокой обладают гербицидной активностью. Разведение солей необходимо проводить в растворе сахарозы, чтобы избежать дополнительного негативного действия осмотического стресса на высечки растений.

Материалы и оборудование: стерильные чашки Петри, в которые перед стерилизацией помещают по два кружка фильтровальной бумаги в каждую; пипетки мерные на 10 мл; небольшие пузырьки (пенициллинки) для разведения пестицида; растворы пестицидов (концентрация 10^{-3} %); стерильный раствор сахарозы 2 %; листья растений (уличных или комнатных, в зависимости от сезона); сверла для пробок.

Ход работы

Из исходного раствора пестицида приготавливают рабочие растворы путем последовательного разведения. Для работы необходимо приготовить растворы, соответствующие 10^{-4} , 10^{-5} и 10^{-6} %. Необходимо помнить, что все разведения проводят с использованием в качестве растворителя 2 % раствор сахарозы. Для тестирования каждой концентрации готовят не менее 5 чашек Петри.

Сверлами для пробок делают высечки из исследуемых листьев растений, не задевая крупные жилки, из расчета 10 высечек на чашку.

Чашки подписывают, указывая концентрацию пестицида и вид растения. В подписанные чашки с двумя фильтрами аккуратно, слегка приоткрывая крышку, вносят по 10 мл подготовленных растворов в каждую чашку. В одну серию чашек вносят только чистый раствор сахарозы (контроль). Далее на поверхности фильтра равномерно размещают высечки верхней стороной листа к фильтру. Чашки Петри помещают в термостат при температуре 20-25° С на 5-7 дней.

По истечении времени (на следующем занятии) чашки Петри достают из термостата, раскладывают по видам растений и концентраций и проводят оценку результатов. Для этого необходимо измерить площадь неповрежденных тканей листа в каждой чашке суммарно по всем 10 высечкам. При этом измеряют диаметр одной высечки и рассчитывают ее площадь. Затем из этой величины вычитают площадь повреждения. Затем суммируют эти величины. Операцию повторяют для каждой чашки.

Результаты заносят в таблицу и определяют относительную токсичность пестицида для разных видов растений. Сравнивая величины относительной токсичности для разных видов растений, делают выводы о том, какой из исследованных видов является наиболее чувствительным и информативным.

К практической работе 9:

Фосфорорганические пестициды до настоящего времени достаточно широко применяются в сельском хозяйстве и быту. Применяемые в данной лабораторной работе методы относят к качественным, то есть они позволяют зарегистрировать наличие фосфорных соединений в исследуемом материале.

Материалы и оборудование: полоски фильтровальной бумаги; пробирки с притертыми пробками; пробирки; 1% раствор AgNO_3 ; 1% раствор $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$; концентрированная серная кислота; 10% раствор NaOH ; 10% раствор HNO_3 ; свежеприготовленный 10% раствор $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$; электрическая плитка; держатели для пробирок; ступки с пестиками; марля; стаканчики на 50 мл; фрукты, овощи, соки для исследования.

Ход работы

Работа включает два этапа, на каждом из которых проводят одну из качественных реакций.

Из фруктов и овощей с помощью марли и при необходимости ступки выдавливают по 2-3 мл сока из каждого растения. Каждая рабочая подгруппа (2-3 студента) использует в тесте 3-4 вида фруктов и овощей, пакетированные соки.

1-я реакция

2 полоски фильтровальной бумаги шириной не более 0,5-0,6 см смачивают наполовину одну раствором нитрата серебра, другую - раствором уксуснокислого свинца. Подписывают и оставляют слегка подсохнуть.

1 мл сока наливают в пробирку с пробкой. Затем в нее вливают 1-2 капли концентрированной серной кислоты, стараясь не попадать на стенки пробирки. После чего в пробирку опускают бумажки, чтобы они не касались друг друга, и зажимают их концы пробкой. Оставляют на 5-7 минут.

Под действием серной кислоты при наличии фосфат-иона выделяется газообразный фосфорный водород, который восстанавливает азотнокислое серебро. По прошествии

времени полоски бумаги вынимают из пробирки и регистрируют результат. При наличии фосфора на полоске, смоченной азотнокислым серебром, появляются черные пятна, иногда с металлическим блеском. Вторая полоска не изменяет цвета. Делают выводы.

2-я реакция

В чистую пробирку наливают оставшийся сок, добавляют такое же количество едкого натра, раствор при этом меняет цвет (как правило, желтеет или темнеет). Пробирку зажимают в держателе, аккуратно нагревают на электрической плитке до кипения и кипятят до минуты, следя, чтобы жидкость не испарилась. Затем пробирку остужают в штативе до комнатной температуры и прибавляют 3-4 капли свежеприготовленного раствора молибдата аммония и столько же азотной кислоты. При наличии фосфат-иона выпадает хлопьевидный желтоватый осадок. Количество выпавшего осадка позволяет судить о содержании фосфат-иона в пробе. Результаты, полученные группой в целом, заносят в таблицу.

Вид растения	Результат 1-й реакции	Результат 2-й реакции

Результаты первой реакции оценивают с помощью знаков «+» (появление темного окрашивания) и «-» (отсутствие окрашивания).

Результаты второй реакции оценивают по количеству выпавшего осадка от одного до трех «+». Если осадок незначителен, то в таблицу заносится один «+», а если осадка более половины объема жидкости в пробирке три «+».

По результатам обеих реакций делают выводы о том, какие виды растений наиболее активно накапливают фосфорорганические пестициды. Строится ряд в порядке возрастания накопления. Делаются выводы.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Выполнение практической работы

Практическая работа №1 выполняется индивидуально, магистр получает задание изучить физико-химические процессы в атмосфере, состав, ее строение и устойчивость. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

Практическая работа №2 выполняется индивидуально, магистр получает задание изучить физико-химические процессы в гидросфере. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

Практическая работа №3 выполняется индивидуально, магистр получает задание изучить физико-химические процессы в почвах. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

Практическая работа №4 выполняется индивидуально, магистр получает задание оценить уровень загрязнения почвы сельскохозяйственного назначения и качество продукции. Выполненная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается им.

Практическая работа (лабораторная) №5 выполняется группами (по 2-3 человека) магистров, каждая из которых получает задание провести биотестирование токсичности эссенциальных и неэссенциальных тяжелых металлов с помощью проростков однодольных и двудольных растений. Оформляется в виде отчета.

Практическая работа (лабораторная) №6 выполняется группами (по 2-3 человека) магистров, каждая из которых получает задание оценить степень влияния солей тяжелых металлов на гликолитическую активность дрожжей. Оформляется в виде отчета

Практическая работа (лабораторная) №7 выполняется группами (по 2-3 человека) магистров, каждая из которых получает задание провести оценку влияния солей тяжелых металлов на активность микроорганизмов почвы. Оформляется в виде отчета

Практическая работа (лабораторная) №8 выполняется группами (по 2-3 человека) магистров, каждая из которых получает задание определить токсичность хлорорганических пестицидов по разрушению хлорофилла. Оформляется в виде отчета

Практическая работа (лабораторная) №9 выполняется группами (по 2-3 человека) магистров, каждая из которых получает задание оценить токсичность фосфорорганических пестицидов. Оформляется в виде отчета

2. Тестирование. Тестовые задания выполняются магистрами самостоятельно. Тестирование осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

3. Вопросы для подготовки к зачету:

1. Предмет экологической химии. Этапы развития экологической химии.
2. Экологические факторы среды (биотические, абиотические)
3. Химический экологический фактор. Примеры воздействия химического компонента абиотического фактора на живые организмы (рН, содержание кислорода, соленость вод)
4. Общая характеристика атмосферы. Химический состав. Строение слоев атмосферы
5. Основные виды загрязнения атмосферы. Масштабы антропогенного загрязнения атмосферы и их последствия
6. Первичные и вторичные загрязнители атмосферы
7. Основные химические загрязнения атмосферы, источники, химические превращения
8. Баланс диоксида углерода, “парниковый” эффект
9. Процессы, приводящие к образованию и разрушению озона. Природные и антропогенные катализаторы разрушения озона: окись азота, хлор, фреоны. Молекулярный кислород и перекись водорода, их влияние
10. Понятие о смоге. Различие смогов Лондона и Лос-Анджелеса. Образование фотохимического смога
11. Физико-химическая природа (на примерах окислов азота, серы) и последствия кислотных дождей
12. Гидросфера, ее состав
13. Свойства и качество природных вод. Минерализация
14. Химические процессы в гидросфере. Основные виды загрязнения гидросферы
15. Физические (испарение, растворение, сорбция), химические (гидролиз, фотолиз, окисление) и микробиологические процессы самоочищения водных сред
16. Донные отложения. Круговорот металлов переменной валентности с участием донных отложений (на примере марганца)
17. Роль пероксида водорода в процессах самоочищения водных сред. Редокс-потенциал водной системы.
18. Круговорот воды в природе. Основные принципы и этапы очистки воды
19. Первичная, вторичная очистка. Нейтрализация и окисление загрязняющих веществ при очистке воды
20. Элементный состав литосферы. Почва: состав и соотношение твердого, жидкого и газообразного вещества
21. Неорганические вещества почвы. Катионный обмен

22. Органические вещества почвы. Гуминовые, гиматомелановые кислоты и фульвокислоты
23. Загрязнение почвенных экосистем. Удобрения, пестициды и здоровье человека.
24. Понятие о биосфере, ее составе и протекающих в ней процессах.
25. Источники загрязнения биосферы. Основные антропогенные токсиканты
26. Тяжелые металлы, понятие, действие на живые организмы, механизмы обезвреживания
27. Полихлорированные дифенилы. Диоксины. Структура, свойства, основные источники (производство пестицидов, бытовые отходы и проблемы их уничтожения), токсичность, особенности воздействия на живые организмы
28. Круговорот химических элементов в природе. Биогеохимический круговорот углерода, азота, фосфора
29. Экологический мониторинг, его цель, задачи. Методы экологического мониторинга
30. Физико-химические методы экологического мониторинга
31. Место биологического мониторинга в системе экологического мониторинга. Его объекты и основные принципы.
32. Биоиндикация и биотестирование как две формы биомониторинга окружающей среды.
33. Биоиндикация, ее цель и основные задачи. Специфическая и неспецифическая биоиндикация
34. Виды-биоиндикаторы и общие критерии их отбора. «Идеальный» биоиндикатор.
35. Выбор теста и тест-объекта при биотестировании. Основные требования к тест-организмам.
36. Ответные реакции тест-организмов, учитываемые при выполнении биотестирования. Острые и хронические тесты.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и</i>	хорошо		71-85

	контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие для вузов / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026 — 160 с. — ISBN 978-5-507-54808-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/510757>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Трифонов, К. И. Физико-химические процессы в техносфере : учебник / К. И. Трифонов, В. Л. Девисилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-002-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1832148>. — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Исидоров, В. А. Экологическая химия : учебное пособие / В. А. Исидоров. - СПб : Химиздат, 2024. - 304 с. - ISBN 978-5-93808-438-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2145334>. — Режим доступа: по подписке.
2. Котелевцев, С. В. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем : учебное пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 252 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — DOI 10.12737/6560. - ISBN 978-5-16-018787-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891624>. — Режим доступа: по подписке.
3. Маганян, С. Е. Химия окружающей среды / С.Е. Манаган ; пер. с англ. под ред. С.В. Мякина. — Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2018. — 1024 с. - ISBN 978-5-91884-090-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1045689> (дата обращения: 06.05.2024). — Режим доступа: по подписке.
4. Основы токсикологии : учебное пособие / П.П. Кукин, Н.Л. Пономарев, К.Р. Таранцева [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023 — 280 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/874. - ISBN 978-5-16-009260-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1905744> (дата обращения: 19.02.2026). — Режим доступа: по подписке

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- систему электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологический туризм и экопросвещение»

Шифр: 05.04.06

Направление подготовки: «Экология и природопользование»

**Направленность (профиль) образовательной программы: «Экологическая
безопасность природопользования»**

Квалификация выпускника: Геоэколог-эксперт

Лист согласования

Составитель: Гришанова Юлия Николаевна к.б.н. доцент Высшей школы живых систем ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

Протокол № 01 от «11» февраля 2026 г.

Председатель Учёного совета

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»

П.В. Федураев

Врио директора высшей школы живых систем

Е.А. Калинина

Руководитель образовательной программы

М.В. Белова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Экологический туризм и экопросвещение».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Экологический туризм и экопросвещение».

Цель дисциплины: формирование представлений о базовых принципах экологического туризма и экологического просвещения в России, основных направлений развития экологического туризма в Калининградской области.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития	УК-1.12 Оценивает свои личностные, ситуативные, временные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения профессиональных задач УК-1.13 Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию	Знать: – знает теоретические основы разработки и проведения экологических экскурсий, - теоретические основы экологического просвещения - знает природные ресурсы Калининградской области. Уметь: - разрабатывать проекты экскурсий и туристских продуктов - проводить мероприятия по экопросвещению в условиях городской территории и на территориях ООПТ
ПК-2 Способен использовать современные методы оценки качества окружающей среды, обработки и интерпретации экологической информации	ПК-2.3 Интерпретирует экологическую информацию, оценивает качество окружающей среды	- планировать мероприятия по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов; Владеть: - владеет практическими навыками проектирования, формирования и реализации экскурсий и туристских продуктов с учетом специфики экологического туризма в условиях Калининградской области - основами теории и практики экологии, ботаники, зоологии.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологический туризм и экопросвещение» представляет собой факультативную дисциплину подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю,

выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Теоретические основы организации экологического туризма	Основные понятия экологического туризма. Государственное регулирование туристской деятельности. Нормативные акты РФ и влияние их положений и новейших изменений на развитие экологического туризма. Особенности организации туристской деятельности в рамках экологического туризма. Виды экологического туризма Классификация экологического туризма по целям поездки. Классификация экологического туризма по принципу использования средств передвижения. Другие виды природного туризма с элементами экологического – спортивные экотуры, промысловые экотуры, сельские экотуры, эко-кемпинги. Туризм в родовых общинах, этно- и экопоселениях. Инновации в организации экологического туризма, в том числе с применением новейших информационных технологий.
2.	Принципы экологического туризма	Формирование принципов экологического туризма. Принцип ответственного путешествия. Принцип

		минимального воздействия на природную среду. Принцип образовательной и воспитательной наполненности экотуризма. Принцип участия местного населения в организации экотуров. Вклад экотуризма в развитие местных сообществ. Нормирование влияния экологического туризма на природную среду
3.	Туристско-рекреационные ресурсы экологического туризма	Общие принципы и методы оценки туристско- рекреационного потенциала региона. Природно- рекреационные ресурсы, их виды. Роль различных компонентов природного ландшафта в развитии отдельных видов туристской деятельности в рамках экотуров. Природно- ресурсный потенциал и ограничивающие факторы. Туристские ресурсы селитебных и промышленных территорий и их использование для организации экологического туризма. Ограничивающие антропогенные факторы, связанные с туристскими ресурсами. География экологического туризма. Наиболее известные и посещаемые дестинации экологического туризма в различных регионах мира. Объекты, включенные в Реестр природного наследия ЮНЕСКО и Рамсарскую конвенцию. Особо охраняемые природные территории как дестинации экологического туризма. «Экологические горячие точки» мира как дестинации экологического туризма. Проблемы развития экологического туризма в регионах. Развитие экологического туризма как приоритетное направление туристской индустрии региона. Ограничивающие факторы развития экологического туризма, связанные с природными условиями. Региональные социально-экономические факторы, ограничивающие развитие экологического туризма, в том числе инфраструктурные. Проблемы сохранения природной среды и их влияние на развитие экологического туризма.
4.	Турпродукт экологического туризма, его формирование и продвижение	Особенности формирования турпродукта экологического туризма. Факторы формирования спроса на турпродукт

		экологического туризма. Целевая аудитория экологического туризма и ее формирование. Роль межкультурных коммуникаций в туристско-рекреационном проектировании экотуров. Трансграничные экотуры и особенности их проектирования. Общие принципы и особенности продвижения и реализации турпродукта экологического туризма. Использование информационных технологии и маркетинговых коммуникаций в процессе продвижения и реализации турпродукта экологического туризма.
5.	Экологическое просвещение	Основные цели, задачи и принципы экологического просвещения. Основные проблемы экологического просвещения. Формы экологического просвещения. Основные и интегрированные формы экологического просвещения школьников. Исследовательская и проектная деятельность школьника как форма экологического образования и просвещения. Учебно-практическая конференция школьников по экологии. Игровые формы экологического образования и просвещения школьников. Экологические игры. Экскурсии и экологическая тропа как форма экологического просвещения. Экологические экспозиции, музейное дело как форма экологического просвещения населения. Детские экологические движения как форма экологического образования и просвещения школьников.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1. Туристско-рекреационные ресурсы экологического туризма
2. Общие принципы и методы оценки туристско-рекреационного потенциала региона.
3. Природно-рекреационные ресурсы, их виды.
4. Роль различных компонентов природного ландшафта в развитии отдельных видов туристской деятельности в рамках экотуров.
5. Природно-ресурсный потенциал и ограничивающие факторы.

6. Туристские ресурсы селитебных и индустриальных территорий и их использование для организации экологического туризма.
7. Виды экологического туризма
8. Классификация экологического туризма по целям поездки.
9. Классификация экологического туризма по принципу использования средств передвижения
10. Инновации в организации экологического туризма, в том числе с применением новейших информационных технологий.
11. Турпродукт экологического туризма, его формирование и продвижение
12. Особенности формирования турпродукта экологического туризма.
13. Факторы формирования спроса на турпродукт экологического туризма.
14. Целевая аудитория экологического туризма и ее формирование.
15. Основные цели, задачи и принципы экологического просвещения.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Формирование принципов экологического туризма.
2. Принцип ответственного путешествия.
3. Принцип минимального воздействия на природную среду.
4. Принцип образовательной и воспитательной наполненности экотуризма.
5. Принцип участия местного населения в организации экотуров.
6. Вклад экотуризма в развитие местных сообществ.
7. Ограничивающие антропогенные факторы, связанные с туристскими ресурсами.
8. Другие виды природного туризма с элементами экологического – спортивные экотуры, промысловые экотуры, сельские экотуры, эко-кемпинги.
9. Туризм в родовых общинах, этно- и экопоселениях.
10. Роль межкультурных коммуникаций в туристско-рекреационном проектировании экотуров.
11. Трансграничные экотуры и особенности их проектирования.
12. Общие принципы и особенности продвижения и реализации турпродукта экологического туризма.
13. Использование информационных технологии и маркетинговых коммуникаций в процессе продвижения и реализации турпродукта экологического туризма.
14. Дестинации экологического туризма.
15. Общие принципы выбора туристских объектов в качестве дестинаций экологического туризма.
16. Выбор дестинаций в зависимости от вида экотуристической деятельности.
17. Возможность включения «экологических горячих точек» в маршрут экотуризма.
18. Особенности внутренней инфраструктуры туристских объектов – дестинаций экологического туризма.
19. Соответствие природных условий и инфраструктуры дестинаций общим принципам экологического туризма и видам деятельности, которые планируются для реализации.
20. Нормирование влияния экологического туризма на окружающую природную среду.
21. Формы экологического просвещения.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

Не предусмотрены (если у вас есть смотрите оформление в макете)

Требования к самостоятельной работе студентов

Подготовка итогового индивидуального проекта по заранее выбранной теме. Включающего в себя литературный обзор, при необходимости проведение эксперимента

или полевых обзорных исследований, анкетирование фокусной группы и анализ полученных данных, а также выработка предложений по оптимизации, реализации проекта.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

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 и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

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. Фонд оценочных средств

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	100 - балльная шкала	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематики, презентация должна быть

			выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.
Выполнение проблемно - ориентированной проектной работы	индивидуально	100 - балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать теме.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Теоретические основы организации экологического туризма	УК-1; ПК-2	Опрос, контрольная работа
Принципы экологического туризма	УК-1; ПК-2	Тестирование
Туристско-рекреационные ресурсы экологического туризма	УК-1; ПК-2	Контрольная работа
Турпродукт экологического туризма, его формирование и продвижение	УК-1; ПК-2	Тестирование
Экологическое просвещение	УК-1; ПК-2	Опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Выберите основные причины активного развития туризма:

- а) Сохранение благоприятной окружающей среды
- б) Привлечение инвестиций
- в) Оба варианта верны

2. Цель новой политики туризма - обеспечивать физический и духовный отдых людей в непосредственном контакте с ландшафтом:

- а) Да
- б) Нет

3. Каким, по Вашему мнению, должен быть экологический туризм:

- а) Не наносящим природе ущерба и экономически эффективным

- б) Заботящимся о сохранении местной социокультурной среды
- в) Нацеленным на экологическое образование и просвещение
- г) Все вышеперечисленное верно

4. Виды экотуризма можно разделить на 2 типа:

- а) Экотуризм в границах особо охраняемых природных территорий
- б) Экотуризм в границах, не охраняемых территорий
- в) Экотуризм вне границ, особо охраняемых природных территорий
- г) Нет верного ответа

5. По основным целям тура, экотуризм делится на следующие виды:

- а) Наблюдение и изучение «дикой» или «окультуренной» природы
- б) Лечение природными факторами
- в) Получение максимальной прибыли

6. Какие из нижеперечисленных пунктов относятся к видам экотуризма и экотуров:

- а) Научный туризм
- б) Туры истории природы
- в) Приключенческий туризм
- г) Путешествия в уникальные, экзотические природные объекты

7. Основными объектами экологического туризма являются:

- а) Спорткомплексы
- б) Кино и образовательные учреждения
- в) Национальные и природные парки, государственные природные заказники, памятники природы;

8. Какой вид экотуризма предполагает сбор каких-либо научных данных в той местности, в которых проходят путешествия?

- а) рекреационный туризм
- б) научный туризм
- в) горный туризм

9. Дестинация – это

- а) место посещения привлекающих туристов своими специфическими природными ресурсами, достопримечательностями, историческим и культурным наследием
- б) способность туризма в течении длительного времени сохранять свои количественные показатели
- в) система характеризующая наличие значительного числа подсистем целого рода туристских включений

10. К какому виду туризма относят отдых и лечение

- а) научный
- б) деловой
- в) рекреационный

11. Что относят к приключенческому туризму

- а) походные экспедиции, охота
- б) путешествия для занятия спортом
- в) путешествия для встреч с родственниками

12. Что такое лечебно-оздоровительный туризм

- а) природно-климатический объект или явление способное удовлетворить потребности человека
- б) индивидуальный вид туризма, который в зависимости от средств воздействия подразделяется на климато-бальнео-, море- и грязелечение
- в) походы по маршрутам определенной категории сложности и соревнования по технике спортивного туризма

13. К какому виду туризма относятся походы по рекам, озерам, морям на надувных лодках:

- а) горный туризм
- б) экологический туризм
- в) водный туризм

14. Как изменяется объем продаж туристского продукта на стадии зрелости?

- а) стабилизируется;
- б) растет;
- в) резко падает;
- г) стабильно увеличивается;
- д) замедляется и даже начинает падать.

15. Как проявляется стадия спада в жизненном цикле туристского продукта?

- а) стабилизацией;
- б) усилением конкуренции;
- в) снижением цен;
- г) резким снижением объема продаж и прибыли;
- д) снижением спроса.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Общее представление об экотуризме. Термины и определения. Отличие и близкие аналоги экологического туризма.
2. История возникновения и развития экотуризма в мире.
3. История возникновения и развития экотуризма в России.
4. Научно-теоретические основы ЭТ: экологические представления и концепции.
5. Концепция экотуризма: принципы, объекты, цели и задачи ЭТ. "Мягкий" и "жесткий" туризм.
6. Концепция экотуризма: направления и виды ЭТ.
7. Концепция экотуризма: функции, отличия, признаки и заповеди экотуризма.
8. Особенности и опыт развития экологического туризма за рубежом. "Экологизация" международной туристской индустрии.
9. Современное состояние и перспективы эколого-туристической деятельности в России.
10. Воздействие туризма на окружающую среду. Положительное и отрицательное воздействие. Прямое и косвенное. Рекреационная регрессия. Изменение санитарных условий.
11. Воздействие туризма на окружающую среду. Воздействие на диких животных. Стратегия предотвращения замусоривания природных территорий.
12. Организация экологического туризма.
13. Организация маршрутов экологического туризма. Программа, схема маршрута, вид маршрута и его характеристики и др.

14. Формирование эколого-туристского продукта. Разработка экологических туров.
15. Организация экологической тропы. Функции тропы. Оборудование и др. Роль в экологическом образовании.
16. Современное состояние, проблемы и перспективы развития экологического туризма в России.
17. 20. Сельский туризм. Развитие агротуризма в в мире и в России
18. Правое регулирование и безопасность экологического туризма. Природоохранное законодательство в России, регулирующее экотуризм.
19. Нормирование влияния экологического туризма на окружающую природную среду.
20. Понятие экологическое просвещение
21. Формы экологического просвещения.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательн ое описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалль ная шкала (академиче ская) оценка	Двухба льная шкала, зачет	БРС, % освоени я (рейтин говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори	Репродуктивн	Изложение в пределах	удовлетвор		55-70

тельный (достаточны й)	ая деятельность	задач теоретически практически контролируемого материала	курса и	ительно		
Недостаточн ый	Отсутствие	признаков	неудовлетв	не	Менее	55
	удовлетворительного уровня		орительно	зачтено		

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Малыгина Н.В. Экологический туризм: Учебник / Н.В. Малыгина. - Москва : Прометей, 2019. - 162 с. - ISBN 978-5-907003-95-8. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/365799/reading>
2. Охрана окружающей среды [Электронный ресурс]/ под ред. Я. Д. Вишнякова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 284 [2] с.: рис., табл.. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 271-276. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-4468-0661-4: Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

Дополнительная литература

1. Дроздов, А. В. Основы экологического туризма : учеб. пособие для студ., обуч. по спец."Экология", "Природопользование", "Геоэкология" и по направл. "Экология и природопользование" / А. В. Дроздов. - М. : Гардарики, 2005. - 271 с. - (Homo Faber). - Библиогр.: с. 266-268. - ISBN 5-8297-0247-9
2. Бессараб Д.А. Экологический туризм в зарубежной Европе : пособие для студентов вузов / Д.А. Бессараб, Л.В. Штефан, И.Н. Бессараб. - Минск : ТетраСистемс, 2013. - 304 с. - ISBN 978-985-536-394-2. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/360954/reading> (дата обращения: 27.03.2023). - Текст: электронный.
3. Боголюбов, С. А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата/ С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова; Высш. шк. экономики, Нац. исслед. ун-т. - Москва: Юрайт, 2015. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 395: табл.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 384-385. - Лицензия до 27.10.2020 г.. - ISBN 978-5-9916-4421-1: 22194.45, р. 1000 экз. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны / free: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)
4. Экология заповедных территорий России/ В. Е. Соколов [и др.] ; под ред. В. Е. Соколова, В. Н. Тихомирова ; РАН, Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцева. - Москва: Янус-К, 1997. - 574 с.: ил., карты. - Библиогр.:с.453-513(1274 назв.). - ISBN 5-88929-029-0: 40.00 р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1)
5. Анисимов, А. П. Экологическое право России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для прикладного бакалавриата/ А. П. Анисимов, А. Я. Рыженков, С. А. Чаркин. - 6-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 r-on-line, 340 с.. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2019. - ISBN 978-5-534-04960-2: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1) Свободны / free: ЭБС Юрайт(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов соответствующее ПО и антивирусное программное обеспечение.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.