

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: Прикладная химия

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель:

доцент, к. х. н. Веремейчик Я.В.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	7
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	10
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	14
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	20
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	22
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	23
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	23
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	25
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	26

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля). «Прикладная химия».

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 04.03.01 «Химия»

Целью освоения дисциплины «Прикладная химия» является формирование представлений о современной физической картине мира, получение теоретических знаний и практических основ химии природных соединений, вкуса, цвета и аромата; формирование умений по оценке возможности их применения в профессиональной деятельности, овладение методами обработки и анализа принципов химических, биохимических и технологических процессов переработки пищевого сырья и развитие практического опыта использования химических знаний в профессиональной деятельности и в повседневной жизни.

Задачи дисциплины:

1. Изучить структуру, синтез и свойства основных классов веществ природного происхождения, отвечающих за запах, вкус и цвет.
2. Изучить механизмы взаимодействия с рецепторами человека представителей данных классов.
3. Изучить основных представителей данных классов соединений.

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

<i>Код компетенции</i>	<i>Содержание компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
ПКС-3	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	ПКС-3.1 Знать: <ul style="list-style-type: none">• современную приборную базу, используемую при ИК спектроскопии, УФ спектроскопии, спектроскопии ЯМР, РСА и др. методах анализа• современные методы идентификации соединений; ПКС-3.2 Уметь: <ul style="list-style-type: none">• ставить учебно-исследовательский эксперимент по синтезу, выполнять расчеты, составлять отчеты, пользоваться справочными материалами;• экспериментально определять наличие определенных видов специфических фрагментов в молекуле с помощью качественных реакций;• осуществлять идентификацию с помощью комплекса физико-химических методов;• работать на современных приборах для решения поставленных научных и исследовательских задач,

		<p>формулировать самостоятельно пути решения поставленной задачи.</p> <p>ПКС-3.3</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками работы в химической лаборатории с использованием современной аппаратуры; • умениями и навыками проведения научных исследований, позволяющих подтвердить строение полученной субстанции. • навыками применения методов и приемов проведения анализа и оценки полученных результатов.
ПКС-5	<p>способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ</p>	<p>ПКС- 5.1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современное прикладное программное обеспечение, пакеты прикладных программ для решения научно-технических задач в области химии; <p>ПКС-5.2</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • привлечь для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат; • использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области <p>ПКС-5.3</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований; • теоретическими знаниями для решения задач в области химии.

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

Дисциплина «Прикладная химия» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.04.01 дисциплин подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия».

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

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

<i>Компетенции</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
<p>ПКС-3</p> <p>ПКС-5</p>	<p>аналитическая химия, органическая химия, физическая химия</p>	<p>Прикладная химия.</p>	<p>биохимия, медицинская химия, экологическая химия, химические технологии, биотехнология, ВКР</p>

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

Общая трудоёмкость дисциплины «Прикладная химия» составляет 6 зачётных единицы (216 академических часов).

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоёмкость дисциплины	216
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</i>	
Аудиторная работа (всего):	
в т. числе	
Лекции	36
Практические	36
Лабораторные	-
Контролируемая самостоятельная работа (КСР)	-
Самостоятельная работа студента	131,8
ИКР	0,25
СРП	12
Часов аудиторных занятий, всего	84,25
Вид промежуточной аттестации обучающегося	зачет

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

Темы	Количество часов				
	аудиторные занятия				сам. работа
	всего аудиторных	в том числе			
		лекции	практич. занятия	лаб. занятия	
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Изопреноиды. Классификация и номенклатура изопреноидных соединений. Биосинтез изопреноидов. Основные представители.	12	6	6	-	17
Тема № 2. Основные классы органических соединений, отвечающие за аромат и их представители.	8	4	4	-	16
Тема № 3. Основные вкусы и механизмы их передачи.	4	2	2	-	16
Тема № 4. Алкалоиды. Биосинтез алкалоидов. Основные представители.	12	6	6	-	17
Тема № 5. Условия возникновения окраски. Основные хромофорные группы.	8	4	4	-	16
Тема № 6. Каротиноиды. Биосинтез каротиноидов.	8	4	4	-	17
Тема № 7. Флавоноиды. Биосинтез.	12	6	6	-	17
Тема № 8. Природные красители.	8	4	4	-	15,8
КСР	-	-	-	-	-
ИКР	0,25	-	-	-	-
СРП	12				
Итого часов	84,25	36	36	0	131,8
Итого по дисциплине	часов	216			
	ЗЕ	6			
<i>Промежуточная аттестация</i>	зачет				

Методический совет института имеет право:

- распределять учебное время между темами и по видам занятий;
- объединять отдельные темы, изменять последовательность их изучения;
- дополнять содержание дисциплины, вводить новые темы.

Вносимые изменения должны способствовать повышению качества подготовки специалистов

Содержание дисциплины.

Тема 1. Изопrenoиды. Классификация и номенклатура изопrenoидных соединений. Биосинтез изопrenoидов. Основные представители.

Формирования химии изопrenoидов как самостоятельного раздела химии природных соединений. Природные источники изопrenoидов. Методы выделения изопrenoидов. Изопrenoиды как вещества вторичного метаболизма. Функции изопrenoидов (нативная, экологическая и бенефисная). Изопrenoидное правило Ружечки. Классификация в соответствии с изопrenoидным правилом. Тривиальная номенклатура и номенклатура ИЮПАК. Функциональные производные изопrenoидов. Реакции образования изопrenoидного звена *изо*-C5: мевалонный путь, мевалоннезависимый путь и аминокислотный путь. Конденсация изопrenoидных звеньев с образованием основных классов изопrenoидов. Архитектурные реакции изопrenoидных цепочек. Образование карбокатионов π -аллильного типа и способы их стабилизации. Реакции циклизации, сопровождаемые сдвигами различного типа. Вторичные превращения моноциклических катионных интермедиатов. Согласованная циклизация сквалена. Реакция Дильса-Альдера – путь к синтезу циклогексановых систем разнообразного содержания. Изопрен. Природный синтез изопрена. Количественные характеристики содержания изопрена. Кислородсодержащие производные изопрена: ангеликовая, тиглиновая, серациновая и др. кислоты. Нахождение в природе, особенности синтеза. Синтез лимонно-яблочной кислоты. Производные кислот: тиазолы, гликозиды. Отдельные представители.

Тема № 2. Основные классы органических соединений, отвечающие за аромат и их представители.

Монотерпены. Ациклические монотерпены: мирцен, оцимен, аллоцимен, гераниол и др. Монотерпены иррегулярной структуры. Моноциклические монотерпены: циклопропановые, циклобутановые, циклопентановые и циклогексановые. Особенности синтеза каждого типа монотерпенов. Бициклические монотерпены: пинан, каран, борнан, туйан и др. способы формирования бициклической структуры. Химические свойства монотерпенов. Монотерпены с нарушенной изопrenoидной структурой. Биологические свойства монотерпенов. Эфирные масла и другие композиции монотерпенов. Простые и циклические эфиры. Простые эфиры. Физические свойства и строение. Получение простых эфиров. Свойства простых эфиров. Циклические эфиры. Классификация и номенклатура циклических эфиров. Оксираны (эпоксиды). Получение оксиранов. Свойства оксиранов. Тиолы и сульфиды. Получение тиолов. Свойства тиолов. Альдегиды и кетоны. Классификация и номенклатура альдегидов и кетонов. Получение карбонильных соединений. Получение ароматических альдегидов. Окисление ароматических метилпроизводных. Получение кетонов. Образование ацеталей и кеталей при присоединении спиртов. Тиоацетали и тиокетали. Присоединение цианистого водорода.

Тема № 3. Основные вкусы и механизмы их передачи.

Базовые вкусы: соленый, кислый, сладкий, горький и умами. Основные раздражители вкусовых рецепторов. Анатомия периферического звена вкусового анализатора. Вкусовая почка. Классификация вкусовых клеток.

Тема № 4. Алкалоиды. Биосинтез алкалоидов. Основные представители.

Общая характеристика алкалоидов. Классификация. Физиологическая роль алкалоидов. Биосинтез алкалоидов. Аминокислоты и их амины, участвующие в синтезе N-гетероциклических алкалоидов. Истинные алкалоиды, протоалкалоиды и псевдоалкалоиды. Эфедрин, никотин, капсаицин, пиперин, хинин, берберин, кофеин, стрихнин и др. представители.

Тема № 5. Условия возникновения окраски. Основные хромофорные группы.

Теория цветности. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Сопряженные системы. Связь длины цепи сопряжения и окраски. Влияние пространственных затруднений и полярных заместителей на интенсивность и глубину цвета.

Тема № 6. Каротиноиды. Биосинтез каротиноидов.

Классификация каротиноидов. Биосинтез каротиноидов. Ациклические каротиноиды. Циклогексановые и циклопентановые каротиноиды. Свойства и функции каротиноидов. Нон-каротиноидные тетратерпеноиды.

Тема № 7. Флавоноиды. Биосинтез.

Природные фенолы. Классификация природных фенолов. Физиологическая роль фенольных соединений. Биосинтез фенольных соединений. Кумарины. Флаваноиды. Лигнаны. Лигнины. Антоцианы – «растительные хамелеоны». Меланины.

Тема № 8. Природные красители.

Общие понятия о красителях. Историческая справка. Понятие о цветотерапии. Современные требования к красителям. Аналоговый синтез. Классификация красителей по цвету и преобразованию энергии. Классификация по источникам получения. Классификация по техническим свойствам. Классификация по хромогенным структурам и химическому строению. Ликопин. Биосинтез ликопина. Кроцин. Биксин. Каротин и каротиноиды. Красители фенольного ряда. Производные пирогаллола. Картамон. Куркумин. Юглон. Лоусон. Хамазулен. Сажа и графит. Индол. Антоцианидиновые красители.

Тематика практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Количество учебных часов
1	Изопреноиды. Классификация и номенклатура изопреноидных соединений. Биосинтез изопреноидов. Основные представители.	6
2	Основные классы органических соединений, отвечающие за аромат и их представители.	4
3	Основные вкусы и механизмы их передачи.	2
4	Алкалоиды. Биосинтез алкалоидов. Основные представители.	6
5	Условия возникновения окраски. Основные хромофорные группы.	4
6	Каротиноиды. Биосинтез каротиноидов.	4
7	Флавоноиды. Биосинтез.	6
8	Природные красители.	4
	ИТОГО	36

Практические занятия проводятся в интерактивной форме или в виде семинаров, где обсуждаются ключевые и наиболее сложные вопросы. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе.

Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, вынесенными на семинар).

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для не допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

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

Дисциплина «Прикладная химия» предусматривает 131,8 часов самостоятельной работы студентов. В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, самостоятельная подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

- Материалы лекций
- Материалы практических и лабораторных занятий
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы «Интернета»
- Методические рекомендации и указания
- Фонды оценочных средств

Тематика самостоятельных работ.

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Тема 1. Изопреноиды. Классификация и номенклатура изопреноидных соединений. Биосинтез изопреноидов. Основные представители.	Кислородсодержащие производные изопрена: ангеликовая, тиглиновая, серациновая и др. кислоты. Нахождение в природе, особенности синтеза. Синтез лимонно-яблочной кислоты. Производные кислот: тиазолы, гликозиды. Отдельные представители.
2	Тема № 2. Основные классы органических соединений, отвечающие за аромат и их представители.	Тиолы и сульфиды. Получение тиолов. Свойства тиолов.
3	Тема № 3. Основные вкусы и механизмы их передачи.	Классификация вкусовых клеток.
4	Тема № 4. Алкалоиды. Биосинтез алкалоидов. Основные представители.	Эфедрин, никотин, капсаицин, пиперин, хинин, берберин, кофеин, стрихнин и др. представители.
5	Тема № 5. Условия возникновения окраски. Основные хромофорные группы.	Теория цветности. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
6	Тема № 6. Каротиноиды. Биосинтез каротиноидов.	Свойства и функции каротиноидов.
7	Тема № 7. Флавоноиды. Биосинтез.	Физиологическая роль фенольных соединений.
8	Тема № 8. Природные красители.	Красители фенольного ряда. Производные пирогаллола.

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

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

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-3	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых,
ПКС-5	способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной химической информации

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 необходимых компетенций. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Изопреноиды. Классификация и номенклатура изопреноидных соединений. Биосинтез изопреноидов. Основные представители.	ПКС- 3, ПКС-5	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	аудиторный	Контрольное задание
Тема № 2. Основные классы органических соединений, отвечающие за аромат и их представители.	ПКС- 3, ПКС-5	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	рубежный	Контрольная работа
Тема № 3. Основные вкусы и механизмы их передачи.	ПКС- 3, ПКС-5	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	аудиторный	Контрольное задание
Тема № 4. Алкалоиды. Биосинтез алкалоидов. Основные представители.	ПКС- 3, ПКС-5	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	аудиторный	Контрольное задание
Тема № 5. Условия возникновения окраски. Основные хромофорные группы.	ПКС- 3, ПКС-5	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	рубежный	Контрольная работа
Тема № 6. Каротиноиды. Биосинтез каротиноидов.	ПКС- 3, ПКС-5	ПКС-3.1 ПКС-3.2	аудиторный	Контрольное задание

		ПКС-3.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3		
Тема № 7. Флавоноиды. Биосинтез.	ПКС- 3, ПКС-5	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	аудиторный	Контрольное задание
Тема № 8. Природные красители.	ПКС- 3, ПКС-5	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	рубежный	Контрольная работа
зачет			итоговый	письменно (устно)

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

<i>Критерии</i>	<i>Уровни сформированности компетенций</i>		
	<i>пороговый</i>	<i>достаточный</i>	<i>повышенный</i>
	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Поскольку практически всякая учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения

учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при не полной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

1 этап:

<p>Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции</p>	<p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции</p>	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке</p>
<p>Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.</p> <p>Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи</p>

2 этап:

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных

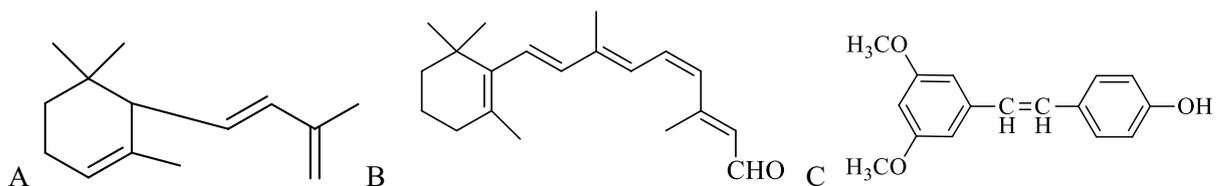
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Графические задания для самоконтроля

Целью графических заданий 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.

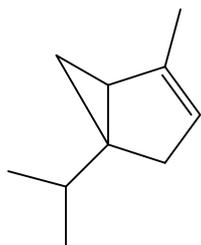
Примеры:

1. Дать названия соединениям по системе ИЮПАК

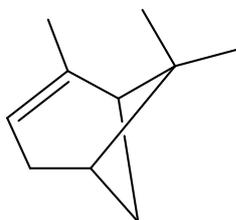


2. Показать выполнение «изопренового правила» (правила Ружечки) для следующих структур:

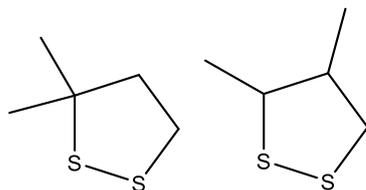
Туйен



Альфа-пинен



3. Напишите реакции восстановления запаховых маркеров млекопитающих



Примеры вопросов закрытого типа:

- Покажите выполнение правила Ружечки в структурах молекул:
А) линалоола; Б) α -пинена; В) хризантемовой кислоты; Г) борнена.
- Образуйте *секо*-терпеноиды из борнена и α -пинена.
- Какие *гомо*-терпеноиды могут быть получены при электрофильном метилировании аллооцимена коэнзимом SAM?
- Покажите выполнение «изопренового правила» в структурах молекул:
А) 3-карена; Б) туйена; В) ланостерола.
- Образуйте все возможные *секо*-терпеноиды из гермакрена А.
- Образуйте β -лактон мевалоновой кислоты.
- Образуйте все возможные эпокиси, включая стереоизомеры, следующих терпенов:
А) лимонена; Б) кариофелена; В) абиетадиена.
- Напишите реакцию Дильса-Альдера:
А) мирцена с ангеликовой кислотой;
Б) изопрена с метилвинилкетонюм
Укажите все возможные изомеры аддуктов и типы изопреноидов, к которым они должны быть отнесены.

9. Назовите по систематической номенклатуре аллооцимен с указанием всех возможных для него изомеров.
10. Образуйте эпокси серациновой и сенеционовой кислот.
11. Образуйте лактон лимонной кислоты.
12. Какой гемитерпен образуется при полном гидролизе курацина А?
13. Выделите гемитерпеновые фрагменты в молекуле гумулона.
14. Назовите по систематической номенклатуре:
А) оцимен; Б) линалоол; В) цитронелловую кислоту; Г) розиредол.
15. Из какого диола мог образоваться розеносид и какой циклический эфир может быть получен дегидратацией (этерификацией) розиридола?
16. Определите изопреновые звенья в молекуле неморенцовой кислоты.

Пример варианта контрольной работы:

ВАРИАНТ 1

1. Напишите схему формирования циклического фрагмента в моноциклических монотерпенах.
2. Какие карбонильные соединения будут обнаружены после избыточного озонирования сквалена.
3. Какие терпеноиды могут быть образованы из ханфиллина при его
А) гидролизе;
Б) восстановлении;
В) декарбоксилировании.
4. Предложите схему превращения прегненолона в прогестерон.

Темы рефератов и презентаций

Реферат – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

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

При написании реферата необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы реферата;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Объем реферата может достигать 20-25 стр.; Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании реферата необходимо:

а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования;

б) составить план реферата, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.)

в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Подготовка презентации по теме реферата (задания)

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;
- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный

в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Тематика рефератов

1.	Чем пахнут розы?
2.	Жасминовая «нотка» в парфюмерии.
3.	Унылая пора! Очей очарованье!
4.	Природные куммулены и ацетилены.
5.	Тайна тайнописи.
6.	Фотография. Как это было раньше.
7.	Блондинки, рыжие или брюнетки?
8.	Каратиноиды: классификация, биосинтез и функции.
9.	Перец: от сладкого до жгучего, от белого до черного.
10.	Эфирные масла цитрусовых.
11.	Эфирные масла орехов.
12.	Эфирные масла хвойных растений.
13.	Татуировки: пигменты и красители от древних времен до наших дней.
14.	Горько! Природные и синтетические соединения горького вкуса.
15.	С добрым утром! Ваш кофе!
16.	Каждый охотник желает знать, где сидит фазан: почему цветы такие цветные.

Тема реферата также может быть индивидуально предложена студентом.

Все темы рефератов согласуются с лектором.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с

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

Дескрипторы для поэлементного оценивания реферата

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Критерии и показатели при оценивании реферата

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

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

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

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

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

- на занятиях (опрос, тестирование, решение задач, творческие задания);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчетов обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

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

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

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

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольной работы);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Прикладная химия» требованиям ФГОС по специальности: 04.03.01 «Химия» в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета может быть письменной (решение практического задания) или устной (собеседование по вопросам) Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических и лекционных занятиях.

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

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

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

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Графические задания	Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд графических заданий

4	зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса.	Комплект вопросов к зачету или примеры практических заданий
---	-------	---	---

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

а) основная литература:

1. Шапиро, Я. С. Биологическая химия : учебное пособие / Я. С. Шапиро. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-5241-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138183> (дата обращения: 10.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Новикова, Н. Е. Вторичные метаболиты растений : учебно-методическое пособие / Н. Е. Новикова. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118757> (дата обращения: 10.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Лазурьевский, Г.В. Практические работы по химии природных соединений: [для хим. и биол. специальностей ун-тов и фармацевт. специальностей вузов]/ Г.В.Лазурьевский, И.В.Терентьева, А.А.Шамшуриной. - 2-е изд., переработ. и доп.. - М.: Высш. шк., 1966. - 335 с.: ил.. - Библиогр.: с.326-328. - 0.67 р.

Имеются экземпляры в отделах: всего 2: НА(2)

2. Семенов, А. А. Семенов, А. А. Основы химии природных соединений/ А. А. Семенов, В. Г. Карцев. - М.: ICSPF PRESS: МБФНП, 2009 - в 2-х т.: табл.. - Библиогр. в конце гл.. - Предм. указ.: с. 585-619. - ISBN 978-5-903078-12-7:

Имеются экземпляры в отделах: ч.з. N1(1)

3. Племенков, В. В. Химия изопреноидов: учеб. пособие/ В. В. Племенков; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Барнаул; Калининград; Казань: Изд-во АлтГУ, 2007. - 321 с.: ил., схемы. - Библиогр.: с.314 (15 назв.) - ISBN 978-5-7904-0657-7: 158.80, 158.80, р.

Имеются экземпляры в отделах: всего 24: ИБО(1), НА(1), УБ(22)

4. Племенков, В. В. Введение в химию природных соединений: учеб. пособие/ В. В. Племенков. - Казань, 2001. - 376 с.: табл., схемы. - (Учебная литература для вузов). - ISBN 5-87898-176-9: 170.00, 170.00, р.

Имеются экземпляры в отделах: всего 17: УБ(15), НА(1), ч.з. N1(1)

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Самостоятельная работа по изучению содержания дисциплины

При изучении дисциплины «Прикладная химия» студент должен добросовестно посещать лекции, практические и лабораторные занятия.

Рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала и выполнения практических работ.

Программа курса предполагает значительный объем самостоятельной работы студентам. Её результаты проверяются непосредственно на практических и лабораторных занятиях в форме устных ответов, письменных работ. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: чтение студентам рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины, подготовку к практическим занятиям. В процессе самостоятельной работы рекомендуется обратить внимание на то, что данная программа содержит развернутый тематический план курса, в котором раскрывается содержание тем, указаны ключевые понятия, освоение которых требуется курсом.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для подготовки доклада и углублённого изучения отдельных тем, рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

Рекомендации по работе на лекции.

Основными видами аудиторной работы являются лекции, семинарские занятия. Студенты не имеют права без уважительных причин пропускать аудиторные занятия. В противном случае они могут быть не допущены к зачету. Все пропущенные занятия, за исключением пропущенного по уважительной причине, должны быть отработаны. Форма и виды отработок устанавливаются преподавателем.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические практические проблемы, дает перечень нормативных и иных

источников подлежащих изучению по теме, дает рекомендации к самостоятельной работе. Обязанность студентам - внимательно слушать и конспектировать лекционный материал; в конспекте рекомендуется оставлять поля для последующей самостоятельной работы над темой. По окончании лекции предполагается, что студенты могут задавать вопросы преподавателю по теме лекции для уяснения материала.

Рекомендации по работе на практическом занятии (семинаре).

Практические занятия (семинары) завершают изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины и проводятся в виде опроса-обсуждения вопросов к занятиям, дискуссий по проблемным темам, подготовки и чтения рефератов (докладов), проведения тематических (проверочных) контрольных работ и тестов, а также проведения деловых игр и мини конференций-семинаров. Они служат для контроля преподавателем подготовленности студентов; закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений по различным разделам дисциплины, приобретения опыта устных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Практическое занятие (семинар) начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем проводится занятие по одной из выше перечисленных форм. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения намеченных вопросов и объявляет оценки выступавшим студентам. Практическое занятие (семинар) может включать в себя элементы индивидуального собеседования. Преподаватель может осуществлять индивидуальный контроль работы студентов; знакомится с их конспектами лекций, первоисточников; оценивать выполнение индивидуальных заданий; давать рекомендации, в том числе по составлению индивидуального плана работы над курсом.

Рекомендации по подготовке к зачету.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом, проводимым по всему ее содержанию. К зачету допускаются студенты, систематически работавшие над дисциплиной в семестре; показавшие положительные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия. Объем предъявляемых на зачете требований определяется перечнем вопросов для подготовки по дисциплине, содержащихся в данных материалах. Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по вопросам, представленным в данных материалах.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Прикладная химия» используются следующие **информационные технологии**:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-2.kantiana.ru / lms-3.kantiana.ru / brs.kantiana.ru);

- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

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

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

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

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

« 11 » марта 2021 г.



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

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Статистические методы в биологии и химии»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: доцент, канд. геогр. наук Пунгин Артём Викторович

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
1.1. Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	6
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	11
4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	13
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	14
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	15
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	18
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	18

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Статистические методы в биологии и химии».

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

Целью освоения дисциплины «Статистические методы в биологии и химии» является обучение основополагающим принципам и современным подходам в областях, связанных с математическими методами в биологии и химии, методами анализа данных и статистикой.

Задачи дисциплины:

- 1) ознакомление студентов с математическим аппаратом статистики, необходимым для решения теоретических и практических задач в профессиональной сфере;
- 2) развитие логического мышления;
- 3) формирование научного подхода к решению различных практических задач;
- 4) формирование навыков владения основными методами статистики и программного обеспечения используемыми при анализе данных.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1 Знает: <ul style="list-style-type: none">• принципы аналитического поиска и отбора информации для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. ОПК-3.2 Умеет: <ul style="list-style-type: none">• использовать в профессиональной деятельности информационные и библиографические методы для решения профессиональных задач• интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения ОПК-3.3 Владеет: <ul style="list-style-type: none">• навыками применения современных технических средств и информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности• навыками проведения первичной экспертизы исследовательских работ• навыками реализации научно-технических проектов и составления отчетов
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в уст-	ОПК-6.1 Знает: <ul style="list-style-type: none">• принципы и нормативные правила составления

	ной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<p>научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы поиска, критического анализа и синтеза информации <p>ОПК-6.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить и использовать информацию, систематизировать, анализировать и обобщать в целях поиска и обработки данных • анализировать, обобщать материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей <p>ОПК-6.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками публичного представления результатов поисковой исследовательской деятельности
--	--	---

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

Дисциплина «Статистические методы в биологии и химии» входит в Блок 1 обязательной части – Б1.О.05.02 дисциплин подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия». Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-3	Модуль Математика Математический анализ и линейная алгебра	Статистические методы в биологии и химии	Модуль Основные разделы химии Общая и неорганическая химия Квантовая химия и строение вещества Физическая химия Коллоидная химия Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы Защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6	Модуль Универсарийум Научные основы технологических инноваций Модуль Физика Физика Модуль Математика	Статистические методы в биологии и химии	Модуль Программирование Программирование Производственная практика педагогическая

	Математический анализ и линейная алгебра		Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы Защита выпускной квалификационной работы Деловой английский язык Деловой немецкий язык Journal Club
--	--	--	--

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

Общая трудоемкость дисциплины «*Статистические методы в биологии и химии*» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54,25
Аудиторная работа (всего):	48
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	24
Лабораторные работы	–
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	6
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	53,75
Контроль	–
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Зачет с оценкой

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						Промежуточная аттестация (ИКР)	
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Основные понятия биостатистики	10	4	4						2
Тема 2. Выборка и ее статистическое описание	16	4	4						8
Тема 3. Визуализация экспериментальных данных	12	2	2						8
Тема 4. Статистическое оценивание выборки	12	2	2						8
Тема 5. Сравнение выборок	12	2	2						8
Тема 6. Введение в дисперсионный анализ	12	2	2						8
Тема 7. Связь между признаками	16	4	4						8
Тема 8. Методы многомерного анализа	18	4	4			6	0,25		3,75
Итого по дисциплине	108 часов/3 ЗЕ	24	24	–	-	6	0,25		53,75
Промежуточная аттестация	зачет с оценкой								

Содержание дисциплины.

Тема 1. Основные понятия биostatистики.

Что такое биostatистика 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 выборок 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 интер-

претация 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.

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

Рабочая программа дисциплины «Статистические методы в биологии и химии», а также учебно-методические материалы, размещены на сайте <http://lms-3.kantiana.ru/>.

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

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

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 достижений обучающихся БФУ им. И.Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Основные понятия биостатистики	ОПК-3 ОПК-6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Аудиторный; Внеаудиторный;	Выполнение письменного задания, подготовка отчета
Тема 2. Выборка и ее статистическое описание	ОПК-3 ОПК-6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Аудиторный; Внеаудиторный;	Выполнение письменного задания, подготовка отчета
Тема 3. Визуализация экспериментальных данных	ОПК-3 ОПК-6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Аудиторный; Внеаудиторный;	Выполнение письменного задания, подготовка отчета
Тема 4. Статистическое оценивание выборки	ОПК-3 ОПК-6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Аудиторный; Внеаудиторный;	Выполнение письменного задания, подготовка отчета
Тема 5. Сравнение выборок	ОПК-3 ОПК-6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Аудиторный; Внеаудиторный;	Выполнение письменного задания, подготовка отчета
Тема 6. Введение в дисперсионный анализ	ОПК-3 ОПК-6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Аудиторный; Внеаудиторный;	Выполнение письменного задания, подготовка отчета
Тема 7. Связь между признаками	ОПК-3 ОПК-6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Аудиторный; Внеаудиторный;	Выполнение письменного задания, подготовка отчета
Тема 8. Методы многомерного анализа	ОПК-3 ОПК-6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Аудиторный; Внеаудиторный; Рубежный	Выполнение письменного задания, подготовка отчета, тестирование

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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания, подготовка отчета	индивидуальная	5 балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче и требованиям
Рубежное тестирование	индивидуальная	10 балльная шкала	Выполнение теста осуществляется на сайте http://lms-3.kantiana.ru/

Примеры вопросов для тестирования

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

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

- Мода
- Медиана
- Среднее значение

7. Стандартная ошибка отражает:

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

8. Количественные признаки подразделяются на:

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

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

- Смешенная
- Представительная
- Смещенная
- Репрезентативные

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

- ассиметричному
- нормальному
- однородному

Примеры заданий для выполнения и подготовки отчета:

Задание 1.

Обучение по прецедентам или с учителем

	ЧСС	гемоглобин	диагноз
X_1	70	140	Здоров ($y = -1$)
X_2	60	160	Здоров ($y = -1$)
X_3	994	120	Миокардит ($y = 1$)
...
X_{220}	86	98	Миокардит ($y = 1$)

Обучающая выборка: $((70, 140), -1), (60, 160), -1), (94, 120), 1) \dots, (86, 98), 1)$

Задача обучения: новый пациент $x = (75, 128), y = ?$

Задание 2.

Сравнить среднее двух независимых выборок методом Стьюдента по уровню значимости $\alpha = 0,05$.

Выборка X:

12,4 13,3 13,1 12,0 11,9 11,3 15,0 16,4 12,5 12,0 12,4 12,4 12,4 11,9 14,3 15,2 8,5 9,8 10,7 10,4 10,6
13,9 14,2 13,1 13,5 16,1 16,6 14,7 14,4 14,9 14,4 15,3 12,8 13,2 12,6 13,1 12,9 12,6 13,4

Выборка Y :

14,3 14,3 15,3 14,5 17,6 17,9 17,8 11,3 11,0 11,2 16,6 15,9 11,1 11,7 16,1 11,6 12,1 11,9 17,5 16,4 12,3
17,8 13,5 14,1 12,6 14,8 14,4 13,6 11,6 13,4 12,4 15,4 9,6 10,0 14,5 16,8 10,2

Задание 3.

Для двух независимых равночисленных выборок рассчитать критерий Стьюдента по следующим данным: $x_1 = 18,5$ см; $\sigma_1^2 = 0,39$; $x_2 = 32,81$; $\sigma_2^2 = 12,32$, $n = 10$. Выяснить достоверность различия выборок. Использовать уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Задание 4.

У хариуса озера Байкал были измерены длина головы (x) и длина грудного плавника (y):

x	66 61 67 73 51 59 48 47 58 44
	41 54 52 41 47 51 45 55 51 63
y	38 31 36 43 29 33 28 25 36 26
	21 30 28 26 27 28 26 43 35 33

Определите коэффициент корреляции между x и y . Постройте линейную регрессию.

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

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

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

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

Вид учебной деятельности	Результат оценивания	Доля
Активная работа на занятиях	Баллы	10
Выполнение письменного задания, подготовка отчета	Баллы	30
Тестирование	Баллы	20
Итоговое тестирование	Баллы	40

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

Распределение баллов по типам контроля

Аудиторный	Рубежный	Внеаудиторный	Итоговый	Суммарный показатель
10	20	30	40	100

Шкала оценивания

Доля	Оценка	Критерии оценивания
менее 60	Не зачтено	работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному
60-74	удовлетворительно	уровень выполнения работы отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы носят существенный характер, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, часть предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнена
75-89	хорошо	уровень выполнения работы отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, но пробелы носят существенный характер, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено
90-100	отлично	уровень выполнения работы отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания предусмотренные программой обучения выполнены

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

Основная литература

1. Статистика [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата : в 2 т./ под ред. И. И. Елисейевой ; С.-Петербург. гос. экон. ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2018 - 2018. Т. 1. - 1 on-line, 332 с.. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-04012-8: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1)

2. Статистика [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата : в 2 т./ под ред. И. И. Елисейевой ; С.-Петербург. гос. экон. ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2018 -

2018. Т. 2. - 1 on-line, 346 с.). - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-04014-2: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1)

Дополнительная литература

1. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных [Электронный ресурс]: учебник и практикум/ Б. Г. Миркин; Высш. шк. экономики, Нац. исслед. ун-т. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 174 с.. - (Авторский учебник). Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1)

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Статистические методы в биологии и химии» используются :

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

2. Законы и ГОСТы и т.д.

- Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями от 9 мая 2005 г.) (принят Государственной Думой 15 декабря 2002 года, одобрен Советом Федерации 18 декабря 2002 года). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102079296>.
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
- Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gost.ru>.
- ГОСТ Р 1.7-2008 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vsegost.com/Catalog/48/48019.shtml>.

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

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает сов-

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

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

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

Методические рекомендации к семинарским занятиям.

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

Методические рекомендации к выполнению практических работ.

Практические занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробное ознакомление студентов с подходами и методиками, применяемыми в метрологии,

стандартизации, сертификации и контроле качества. Практические занятия охватывают все основные разделы лекционного курса.

Практические занятия представляют собой более детализированный процесс, чем лекция. Здесь происходит закрепление теоретических положений и в ряде случаев развитие их, придание им наглядности и конкретности с целью успешного выполнения контрольной работы.

При разработке плана проведения практических занятий преподаватель должен учитывать следующие требования:

- задачи, выносимые на занятия должны охватывать всю пройденную тему, иллюстрировать основную идею теоретических положений, данных на лекции.
- при проведении практических занятий следует использовать необходимые средства обучения (таблицы, справочники, персональные компьютеры).
- в обязательном порядке следует использовать на практических занятиях технические средства для показа условий задачи, хода решения, справочных таблиц, контрольных вопросов и т.д.

На некоторых практических занятиях рекомендуется запланировать контроль знаний по прочитанным лекциям, для проведения которого следует использовать персональные компьютеры.

1. Проанализировать задание, понять конечный результат его выполнения.
2. Выбрать оптимальное решение задачи.
3. Оформить результаты работы в отчете.
4. Сдать работу на проверку.

Для допуска к зачету студенты должны сдать все практические задания, предусмотренные для изучения дисциплины.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль осуществляется в виде письменных опросов/тестов по теории. При подготовке к контролю студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Статистические методы в биологии и химии» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (ims-3.kantiana.ru);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), IBM SPSS Statistics 23.

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Статистические методы в биологии и химии» используются: аудитории института живых систем; занятия проводятся с применением компьютеров и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), IBM SPSS Statistics 23.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Химические технологии»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: доцент, к.т.н. Ван Елена Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

Дисциплины Химические технологии

1. Пояснительная записка	4
1.1. Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	7
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	11
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	11
4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	12
4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	16
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	20
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	20
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	21
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	23
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	24

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Химические технологии».

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

Целью освоения дисциплины «Химические технологии» является:

1. Ознакомление с важнейшими химико-технологическими процессами, аппаратами и схемами.
2. Освоение основных технологических принципов функционирования химических производств.
3. Освоение идей и методов физического и математического моделирования химико-технологических систем для исследования, проектирования и оптимизации функционирования химических производств.
4. Формирование и развитие экономического, технологического и экологического мышления.

Задачи дисциплины:

- формирование у студента системных знаний и навыков, необходимых для грамотного отыскания точек приложения новых научных результатов;
- закрепление умений по составлению и анализу материальных, энергетических и химико-технологических систем;
- формирование и закрепление навыков экспертизы технологических решений;
- закрепление навыков использования базовых математических моделей процессов.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Уметь: <ul style="list-style-type: none">- устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе;- применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды. Владеть: <ul style="list-style-type: none">- простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.

ОПК-4	Способен использовать методы экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента	<p>Знать: основные процессы и аппараты химических технологий; теоретические основы производства химических веществ и соединений; классические и инструментальные методы для контроля технологического процесса.</p> <p>Уметь осуществлять расчет технологического оборудования; обосновывать выбор той или иной технологии для получения конкретного вещества;</p> <p>Владеть: практическими методами расчетов технологических процессов заданных веществ.</p>
ОПК-7;	Способен применять знания об этапах проведения научного исследования	<p>Знать: основные процессы и технологии химических производств, принципы экологического, санитарно-гигиенического и научно-технического нормирования вредных веществ и воздействий при получении химических веществ в различных условиях.</p> <p>Владеть: основными методами технологических приемов для выбора оптимальных параметров,</p> <p>Уметь: планировать научные исследования в области химического производства,</p>

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

Дисциплина «Химические технологии» входит в Блок «Б1.О.09» *Химические технологии* обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия». Шифр дисциплины- «Б1.О.09.01» *Химические технологии*

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	«Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физика», «Математика». «Физико-химические методы исследования».	Химические технологии	Государственная итоговая аттестация

	«Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физика», «Математика». «Физико-химические методы исследования», «Информатика».	Общая химическая технология	Государственная итоговая аттестация
	«Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физика», «Математика». «Физико-химические методы исследования», «Информатика».	Общая химическая технология	Государственная итоговая аттестация

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

Общая трудоемкость дисциплины «химические технологии» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	96,35
Аудиторная работа (всего):	80
в т. числе:	
Лекции	32
Практические занятия	16
Лабораторные работы	32
Контроль самостоятельной работы (КСР)	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	47,65
Контроль	-
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Экзамен

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

	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1 Введение								
Тема №1. Введение. Химическая технология как предмет изучения.	8	1		1				2,65
Тема №2. Химическое производство как сложная система.	8	1	1	1				2,65
Тема №3. Методы и процессы химической технологии.	8	2	1	2				2,65
Тема № 4. Значение технических и экономических критериев оптимального функционирования ХТС в разработке химических производств.	8	2	1	2				2,65
Тема № 5. Сырьевая, энергетическая база химических производств и критерии эффективности их использования в химико-технологических процессах.	8	1	1	1				2,65
Тема №6. Макроскопическая теория физико-	8	2	1	2	3	3		2,65

химических явлений как теоретическая база химической технологии.								
Раздел 2. Химико-технологические системы								
Тема 7. Химическое производство – ХТС.	8	2	1	2				2,65
Тема № 8. Описание ХТС	8	2	1	2				2,65
Тема №9. Анализ ХТС.	8	2	1	2				2,65
Тема №10. Свойства ХТС как системы	8	2	1	2				2,65
Тема №11. Синтез ХТС.	8	2	1	2				2,65
Тема №12. Основные концепции при синтезе ХТС	8	2	1	2				2,65
Раздел 3 Типовые технологические схемы ХТП					3	3		
Тема №13. Типовые процессы химической технологии. - гидромеханические, тепловые, массообменные, химические. Основы гидро - и газодинамики.	8	2	1	2				2,65
Тема № 14. Теплообменные процессы, уравнения теплопереноса и теплообменные аппараты.	8	2	1	2				2,65
Тема № 16. Термодинамические и кинетические особенности каталитических процессов в химической технологии и их аппаратурное оформление.	8	2	1	2				2,65
Тема № 17. Анализ технологических схем важнейших производств неорганического синтеза.	8	3	1	2				2,65

Тема № 18. Производство серной кислоты	8	2		1	2	2	0,35	2,65
Итого по дисциплине	144	32	16	32	8		0,35	47,65
Промежуточная аттестация	экзамен							

Содержание дисциплины.

Раздел 1 Введение

Тема №1. Введение. Химическая технология как предмет изучения.

Роль и масштабы использования химических процессов в различных сферах материального производства: в развитии перспективной энергетики, агрохимического комплекса, здравоохранения, биотехнологии, технической базы информатики, в управлении реакционной способностью веществ и в селективном катализе, в использовании сверхкритических сред, в создании композиционных и наноматериалов. Тенденции развития техносферы и возрастающее значение проблем обеспечения безопасности химических производств и защиты окружающей среды.

Тема №2. Химическое производство как сложная система.

Многоуровневая структура технологических систем: молекулярные процессы – макрокинетика – аппараты – производства - межотраслевые связи. Подсистемы контроля и управления технологическими процессами. Роль математического моделирования в решении задач проектирования и эксплуатации химико-технологических систем (ХТС).

Тема №3. Методы и процессы химической технологии.

Многоуровневая структура технологических систем: молекулярные процессы – макрокинетика – аппараты – производства - межотраслевые связи. Подсистемы контроля и управления технологическими процессами. Роль математического моделирования в решении задач проектирования и эксплуатации химико-технологических систем (ХТС).

Тема № 4. Значение технических и экономических критериев оптимального функционирования ХТС в разработке химических производств.

Технические показатели эффективности химических производств: расходные коэффициенты, относительный выход продукта, селективность продукта, производительность.

Экономические показатели эффективности химических производств - основные производственные фонды, оборотные средства и трудовые ресурсы производств; структура затрат на производство и реализацию продукции; себестоимость продукции и ценообразование в химической промышленности.

Тема № 5. Сырьевая, энергетическая база химических производств и критерии эффективности их использования в химико-технологических процессах.

Материальные, энергетические и эксергетические балансы систем. Анализ термодинамического совершенства (термодинамической оптимизации) ХТС. Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов. Комплексное использование сырья. Рециклы веществ и материалов. Процессно- аппаратурные модули химической технологии как энергетические устройства. Энерготехнические схемы производств. Вода как сырье и компонент химического производства. Промышленная водоподготовка.

Тема №6. Макроскопическая теория физико-химических явлений как теоретическая база химической технологии.

Применение - обобщенных форм дифференциальных уравнений баланса, связывающих функции плотности, потока и источника субстанции и конкретные частные формы дифференциальных уравнений баланса вещества, импульса и энергии.

Раздел 2. Химико-технологические системы

Тема 7. Химическое производство – ХТС.

Состав ХТС. Элементы ХТС. Связи элементов ХТС. Классификация связей. Структура связей в ХТС.

Тема № 8. Описание ХТС.

Виды моделей ХТС. Описательные и графические модели. Назначение, применение и взаимосвязь моделей. Системный подход к выбору при синтезе и анализе ХТС.

Тема №9. Анализ ХТС.

Состояние ХТС. Параметры потоков. Состояние элемента. Расчет ХТС.

Тема №10. Свойства ХТС как системы

Появление в ХТС новых качественных свойств, не характерных для отдельных элементов: взаимосвязанность режимов элементов, различие оптимальности элемента одиночного и в системе, устойчивость и существование стационарных режимов и др.

Тема №11. Синтез ХТС.

Понятие и задачи синтеза ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Роль математических и эвристических методов.

Тема №12. Основные концепции при синтезе ХТС

Основные концепции при синтезе ХТС. Содержание и способы реализации: полное использование сырьевых и энергетических ресурсов, минимизация отходов, оптимальное использование аппаратуры.

Раздел 3 Типовые технологические схемы ХТП

Тема №13. Типовые процессы химической технологии. - гидромеханические, тепловые, массообменные, химические. Основы гидро - и газодинамики.

Классификация процессов в зависимости от функционального назначения и лежащих в их основе физико-химических законов, определяющих направление и скорость этих процессов. Характеристика установившихся и неустановившихся потоков, ламинарных и турбулентных течений. Дифференциальные уравнения движения сплошной среды - уравнения неразрывности потока и Навье - Стокса (частный случай - уравнения равновесия и движения Эйлера). Применение интегральной формы уравнений движения Эйлера (уравнение гидродинамики Бернулли) и неразрывности потока для измерения скорости и расхода движущейся среды. Общие сведения о насосах и компрессорных машинах. Методы смешения и разделения гетерогенных систем. Аппаратурное оформление.

Тема № 14. Теплообменные процессы, уравнения теплопереноса и теплообменные аппараты.

Уравнения теплопереноса: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение- применение на практике. Роль тепловых процессов в химической технологии. Технологические способы нагревания и охлаждения. Пути повышения эффективности теплообменного оборудования.

Тема № 15. Массообменные процессы, уравнения массопереноса, методы разделения смесей веществ и применяемая аппаратура.

Характеристика процессов массопереноса. Фазовое равновесие. Уравнения массопереноса - молекулярная диффузия, конвективный и межфазный перенос- применение на практике. Молекулярная диффузия и конвективный перенос. Уравнения межфазного переноса. Физико-химические основы и принципы организации разделения смесей веществ методами абсорбции, ректификации, экстракции. Устройство аппаратуры. Адсорбция и ионный обмен. Закономерности равновесия и динамики адсорбции. Характеристика адсорбентов. Области применения процессов адсорбции, ионного обмена. Диффузия через мембраны. Равновесные и кинетические факторы, определяющие эффективность мембранного разделения смесей веществ. Конструкция мембранных аппаратов.

Тема № 16. Термодинамические и кинетические особенности каталитических процессов в химической технологии и их аппаратурное оформление.

Общие закономерности каталитических реакций: термодинамика, кинетика, действие гомогенных, гетерогенных катализаторов и аппаратурное оформление процессов. Основные стадии и кинетические особенности гетерогенно-каталитических процессов. Факторы, определяющие скорость протекания гетерогенных каталитических реакций: температура, давление, время контакта или объемная скорость потока. Конкурирующий характер показателей интенсивности и термодинамического совершенства каталитических процессов - увеличение объемной скорости гетерогенно-каталитических обратимых экзотермических процессов снижает степень превращения, однако, приводит к увеличению интенсивности работы аппарата, т. е. к возрастанию количества целевого продукта с единицы объема катализатора в единицу времени. Виды катализа. Технологические характеристики катализаторов. Основные типы промышленных каталитических реакторов и структура протекающих в них процессов.

Тема № 17. Анализ технологических схем важнейших производств неорганического синтеза.

Технология связанного азота

Ключевое значение технологии связывания атмосферного азота в производстве продовольствия. Альтернативные варианты перспективного решения связывания атмосферного азота. Структура современного производства аммиака из природного газа. Многоступенчатая схема приготовления и очистки азото-водородной смеси. Наиболее важные энерготехнологические узлы производства. Особенности циркуляционной схемы синтеза аммиака; физико-химические основы выбора оптимальных условий синтеза; катализаторы в производстве аммиака; утилизация "продувочных" газов. Современная технологическая схема производства азотной кислоты. Технологические решения, способствующие высокому выходу продукта. Физико-химические основы и аппаратное оформление процессов селективного окисления аммиака, оксидов азота и их абсорбции. Каталитическое обезвреживание отходящих газов. Концентрирование азотной кислоты. Сопряженные с синтезом аммиака производства – получение нитрата аммония и карбамида.

Тема № 18. Производство серной кислоты

Современное состояние производства серной кислоты из различных видов сырья (природная сера, колчедан, серосодержащие отходящие газы переработки полиметаллических руд, сера и сероводород из нефти и природного газа). Особенности технологических схем и аппаратного оформления получения серной кислоты в зависимости от исходного сырья. Экологические проблемы в сернокислом производстве. Технологические схемы, свойства продуктов и области их применения. Сопряженные с синтезом серной кислоты производства - простые, двойные и комплексные фосфорные удобрения.

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

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

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
	Способен использовать методы экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента
	Способен применять знания об этапах проведения научного исследования
	Способен получать и анализировать экспериментальные данные, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ, участвовать во внедрении результатов

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 оценки учебных достижений обучающихся БФУ им. И.Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		Текущий контроль по дисциплине	Рубежный контроль по дисциплине	Итоговый контроль по дисциплине	
Раздел 1 Введение	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	— типовые задания	— контрольная работа	— тест — собеседование	— комбинированный (устно, письменно)
Раздел 2. Химико-технологические системы	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	— типовые задания	— контрольная работа	— тест — собеседование	— комбинированный (устно, письменно)
Раздел 3 Типовые технологические схемы ХТП.	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	— типовые задания	— контрольная работа	— тест — собеседование	— комбинированный (устно, письменно)

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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	10- балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.

Выполнение проекта	фронтальная	100 балльная шкала	Оценивается глубина проработки проекта, новизна предлагаемых решений, степень актуальности предлагаемой разработки, уровень востребованности (аналитические исследования). Выполняем в соответствии с концепцией малых групп.
Подготовка доклада	индивидуальная	зачтено/незачтено	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематике, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.

Вопросы для **письменного задания**(задачи)

Образцы типовых заданий для текущего контроля

1. Определите процентное содержание P_2O_5 во флотационном фосфорите, перерабатываемом в простой суперфосфат. Процесс протекает в стандартной суперфосфатной камере диаметром 7,1 м, высотой 2,5 м и интенсивностью 600 кг/м^3 в 1 ч суперфосфата, содержащего 15% P_2O_5 . В сутки перерабатывается 7130 т фосфорита. Ответ: 30% P_2O_5 .

2. Определите теоретический расход серной кислоты в расчете на моногидрат для разложения 5000 кг апатитового концентрата, содержащего 50,5% CaO. Ответ: 4419 кг

3. Определите расход башенной (75%-ной) серной кислоты для обработки 1 т апатитового концентрата, содержащего 52,3% CaO, если норма серной кислоты составляет 98,9% от стехиометрической массы. Ответ: 1206,9 кг

4. При разложении фосфорита, содержащего 25% P_2O_5 , образовалось 3850 кг фосфогипса. Считая, что разложение фосфорита произошло полностью, определите, сколько 35%-ной H_3PO_4 получено при этом. Гипсовое число $g_r = 1,6$. Ответ: 372 кг

5. 12 000 кг фосфорита обрабатывают серной кислотой. Анализ показал, что в полученном фосфогипсе содержание CaO 43,5%, SO_3 56,5%. Определите массу неразложившегося фосфата $Ca_3(PO_4)_2$. Ответ: 1092 кг

6. Рассчитайте, сколько теоретически необходимо серной кислоты (73%-ной) и воды для обработки 100 кг апатитового концентрата, содержащего 72% $Ca_3(PO_4)_2$, с целью получения: а) экстракционной фосфорной кислоты полугидратным методом, т. е. с образованием $CaSO_4 \cdot 0,5 H_2O$; б) простого суперфосфата. Ответ: а) 91 кг; 6,27 кг; б) 60,70 кг; 4,18 кг.

7. Из апатитового концентрата, содержащего 37% P_2O_5 , получают экстракционную фосфорную кислоту дигидратным способом. 30%-ная H_3PO_4 , полученная в пересчете на P_2O_5 после выпаривания содержит 43,5% P_2O_5 . Сколько выпаренной кислоты можно получить из 1000 кг апатитового концентрата? Сколько воды удаляется при выпаривании? Ответ: 849,4 кг; 382,2 кг.

8. Обрабатывают 1500 кг апатитового концентрата (CaO 52%, P_2O_5 39,4%) башенной 75%-ной серной кислотой. Сколько воды нужно добавить для получения 35%-ной по содержанию P_2O_5 фосфорной кислоты (процесс полугидратный)? Норма серной кислоты 105% от стехиометрической. Ответ: 746,25 кг. 9. 7,8%; 3617,5 кг.

9. 1000 кг апатитового концентрата (39,4% P_2O_5) обрабатывают серной кислотой. Коэффициент извлечения P_2O_5 при экстракции 98%, потери P_2O_5 при фильтрации 20%. Гипсовое число 1,6. В результате разбавления при экстракции и отмывке отношение жидкой фазы и твердой 3:1. Какова концентрация образующейся при этом фосфорной кислоты? Сколько воды нужно удалить, чтобы продукционная кислота имела концентрацию 32 % по P_2O_5 ? Ответ: 7,8%; 3617,5 кг.

Задания для рубежного контроля

1. Величины, пропорциональные массе (или количеству вещества) рассматриваемого рабочего тела или термодинамической системы, называются...

- а) экстенсивными;
- б) интенсивными.

2. Величины, которые не зависят от массы термодинамической системы, называются...

- а) экстенсивными;
- б) интенсивными.

3. Значение стандартных энергий Гиббса можно определить по уравнению $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$, где ΔH^0 – это...

- а) стандартное значение энтальпии;
- б) стандартное значение энтропии;
- в) термодинамическая константа равновесия.

4. Значение стандартных энергий Гиббса можно определить по уравнению $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$, где ΔS^0 – это...

- а) стандартное значение энтальпии;
- б) стандартное значение энтропии;
- в) термодинамическая константа равновесия.

5. K_p в уравнении изотермы Вант Гоффа $\Delta G^0 = -RT \ln K_p$ – это...

- а) стандартное значение энтальпии;
- б) стандартное значение энтропии;
- в) термодинамическая константа равновесия;
- г) универсальная газовая постоянная.

6. R в уравнении изотермы Вант Гоффа $\Delta G^0 = -RT \ln K_p$ – это...

- а) стандартное значение энтальпии;
- б) стандартное значение энтропии;
- в) термодинамическая константа равновесия;
- г) универсальная газовая постоянная.

7. Порядок и знак величины ΔG^0 позволяет качественно предвидеть положение равновесия реакции, если $\Delta G^0 \ll 0$, то...

- а) равенство сдвинуто вправо, выход продукта велик, константа равновесия имеет большое значение;
- б) равенство сдвинуто влево, выход продукта мал, $K_p \ll 1$;
- в) существует равновесие.

8. Порядок и знак величины ΔG^0 позволяет качественно предвидеть положение равновесия реакции, если $\Delta G^0 \gg 0$, то...

- а) равенство сдвинуто вправо, выход продукта велик, константа равновесия имеет большое значение;
- б) равенство сдвинуто влево, выход продукта мал, $K_p \ll 1$;
- в) существует равновесие.

9. Порядок и знак величины ΔG^0 позволяет качественно предвидеть положение равновесия реакции, если $\Delta G^0 = 0$, то...

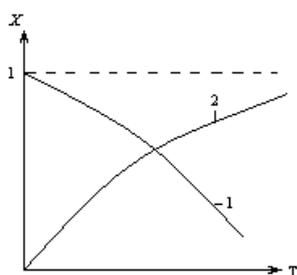
- а) равенство сдвинуто вправо, выход продукта велик, константа равновесия имеет большое значение;
- б) равенство сдвинуто влево, выход продукта мал, $K_p \ll 1$;
- в) существует равновесие;

10. Значение K_p можно определить по уравнению $K_p = e^{-\Delta H^0/(RT)} \cdot e^{\Delta S^0/R}$.

Укажите условия протекания экзотермической реакции:

- а) $\Delta H^0 < 0$; $K_p > 1$; $\Delta S^0 > 0$;
- б) $\Delta H^0 > 0$; $K_p < 1$; $\Delta S^0 < 0$;

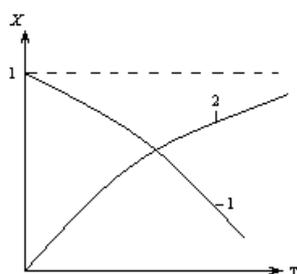
в) ΔH^0 и ΔS^0 имеют один и тот же знак, термодинамическая вероятность протекания процесса определяется конкретными значениями ΔH^0 , ΔS^0 и T .



11. На рисунке представлена зависимость равновесной степени превращения от температуры.

Кривая 1 – это для...

- а) экзотермических реакций;
- б) эндотермических реакций.



12. На рисунке представлена зависимость равновесной степени превращения от температуры.

Кривая 2 – это для...

- а) экзотермических реакций;
- б) эндотермических реакций.

13. Для определения термодинамической константы равновесия пользуются приближенным уравнением $\lg K_p = \frac{\Delta H}{2,3RT} + B$.

Для экзотермической реакции при повышении температуры $K_p \dots$

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается неизменной.

В качестве **тематики для подготовки доклада** студентам предлагается изучить (с использованием электронных ресурсов и Интернет) современное состояние одной из проблем:

- Получение борной кислоты из природных боратов;
- Получение гидроксида лития;
- Получение кальцинированной соды аммиачным способом;
- Получение карбамида марки Б;
- Получение концентрированной азотной кислоты;
- Получение медного купороса; –Получение плавиковой кислоты;
- Получение сульфата алюминия из каолина;
- Получение сульфата калия из сульфатно-хлоридных калийных руд;
- Получение сульфида бария;
- Получение сульфида натрия;
- Получение фторида аммония;
- Получение фторида натрия;
- Получение фтористого алюминия;
- Получение хлорида бария;
- Получение хлорида калия из сильвинита;
- Получение хлорида кальция;
- Получение хлорида лития;
- Получение хлорида титана;
- Получение экстракционной фосфорной кислоты из апатита.

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

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

По итогам экзамена выставляется оценка.

Рубежная аттестация

Целью рубежной аттестации является контроль усвоения обучаемыми знаний, навыков и умений одновременно по нескольким разделам (темам) дисциплины.

Рубежная аттестация производится трижды в течение семестра:

- после изучения раздела 1, после изучения раздела 2, а также в конце семестра после изучения раздела 3.

Рубежные аттестации в семестре проводятся в форме контрольной работы, включающей в себя 50% задач базового уровня и 50% задач повышенного уровня. Максимальная отметка за каждую задачу составляет 1 балл.

Шкала оценивания решения задачи контрольной работы	Критерии оценки
1 балл	Отметка выставляется, если — приведено полностью верное решение задачи; — получен верный численный ответ (если задача подразумевает выполнение вычислений).
0,95 балла	Отметка выставляется, если — приведено верное решение задачи, однако допущены вычислительные ошибки, приведшие к неверному численному ответу (если задача подразумевает выполнение вычислений) или численный ответ не получен.
0,5 балла	Отметка выставляется, если — приведено начало верного решения, однако решение не доведено до конца и верный ответ на задачу не получен.
0 баллов	Отметка выставляется, если — приведенное решение задачи полностью неверно или — отсутствуют содержательные попытки решения задачи.

По результатам выполнения контрольной работы выставляется отметка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания при выполнении контрольных работ в рамках рубежного контроля	Критерии оценки
«зачтено»	Отметка выставляется, если по результатам выполнения контрольной работы обучаемым набрано в сумме не менее 50% от максимально возможного балла за выполнение данной контрольной работы.
«не зачтено»	Отметка выставляется, если по результатам выполнения контрольной работы обучаемым набрано в сумме менее 50% от максимально возможного балла за выполнение данной контрольной работы.

На выполнение контрольной работы отводится 80 минут.

Шкала оценивания ответов на вопросы с кратким ответом 1-го блока теста	Критерии оценки
1 балл	Отметка выставляется, если ответ на вопрос сформулирован полностью верно.

Шкала оценивания ответов на вопросы с кратким ответом 1-го блока теста	Критерии оценки
0,5 балла	Отметка выставляется, если ответ на вопрос сформулирован в целом верно, но допущены неточности в формулировке.
0 баллов	Отметка выставляется, если — ответ на вопрос отсутствует или — ответ на вопрос полностью неверен.

Шкала оценивания решения задач базового уровня 2-го блока теста	Критерии оценки
1 балл	Отметка выставляется, если приведено верное решение и получен верный ответ.
0,5 балла	Отметка выставляется, если — ответ к задаче отсутствует, но в решении присутствуют шаги, направленные на получение верного ответа или — приведено верное решение, но получен неверный ответ.
0 баллов	Отметка выставляется, если — ответ к задаче отсутствует или — приведено неверное решение.

Шкала оценивания решения задач повышенного уровня 3-го блока теста	Критерии оценки
1 балл	Отметка выставляется, если — приведено полностью верное решение задачи; — получен верный численный ответ (если задача подразумевает выполнение вычислений); — при выполнении вычислений верно указаны размерности всех физических величин.
0,95 балла	Отметка выставляется, если — приведено верное решение задачи, однако допущены вычислительные ошибки, приведшие к неверному численному ответу (если задача подразумевает выполнение вычислений) или численный ответ не

Шкала оценивания решения задач повышенного уровня 3-го блока теста	Критерии оценки
	получен.
0,5 балла	Отметка выставляется, если — приведено начало верного решения, однако решение не доведено до конца и верный ответ на задачу не получен.
0 баллов	Отметка выставляется, если — приведенное решение задачи полностью неверно или — отсутствуют содержательные попытки решения задачи.

По результатам выполнения теста выставляется отметка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания теста	Критерии оценки
«зачтено»	Отметка выставляется, если по результатам выполнения теста обучаемым набрано в сумме не менее 50% от максимально возможного балла за выполнение 1-го блока и не менее 50% от максимально возможного балла за выполнение 2-го и 3-го блоков вместе.
«не зачтено»	Отметка выставляется, если по результатам выполнения теста обучаемым набрано в сумме менее 50% от максимально возможного балла за выполнение 1-го блока или менее 50% от максимально возможного балла за выполнение 2-го и 3-го блоков вместе.

На выполнение теста отводится 120 минут.

Итоговая аттестация

Целью итоговой аттестации является контроль сформированности компетенций и оценка знаний, умений и навыков обучаемого по окончании изучения дисциплины.

Экзамен проводится в форме устного ответа или письменного теста, состоящего из трех блоков. Первый блок включает вопросы с кратким ответом, нацеленные на проверку знания фактического материала изученным в течение семестра темам, и составляет 20% всей работы. Второй блок включает задачи базового уровня по всем изученным в течение семестра темам, и составляет 40% всей работы. Третий блок включает задачи повышенного уровня по всем изученным в течение семестра темам, и составляет 40% всей работы.

На выполнение теста отводится 90 минут.

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

Основная литература:

1. Хейфец, Л. И. Химическая технология. Теоретические основы/ Л. И. Хейфец, В. Л. Зеленко ; под ред. В. В. Лунина. - Москва: Академия, 2015. - 462, [1] с. - **Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1)**
2. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи: учебное пособие для ВУЗов / В.И. Игнатенков. — 2-е изд., — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 195 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09222-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/viewer/obschaya-himicheskaya-tehnologiya-teoriya-primery-zadachi-427454> (дата обращения: 2.03.2021).

Дополнительная литература:

1. Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ: учеб. пособие/ А. А. Иозеп [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 355, [1] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - **Имеются экземпляры в отделах: МБ(ЧЗ)(1)**
2. Попова, А. А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций: учеб. пособие для вузов/ А. А. Попова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 271 с. - **Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1)**
3. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий: в 2 т. : [учеб. пособие для вузов]. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - **Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N3(1)**
4. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие для вузов/ А. Ю. Закгейм. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М.: Логос, 2012. - 302 с.: табл., схемы. - (Новая университетская библиотека). - **Имеются экземпляры в отделах: УБ(15)**

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химические технологии» используются :

1. **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

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

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

Методические рекомендации к семинарским занятиям.

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

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

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

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

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

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

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

Методические рекомендации к выполнению практических работ.

Практические занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробное ознакомление студентов с подходами и методиками, применяемыми в метрологии, стандартизации, сертификации и контроле качества. Практические занятия охватывают все основные разделы лекционного курса.

Практические занятия представляют собой более детализированный процесс, чем лекция. Здесь происходит закрепление теоретических положений и в ряде случаев развитие их, придание им наглядности и конкретности с целью успешного выполнения контрольной работы.

При разработке плана проведения практических занятий преподаватель должен учитывать следующие требования:

- задачи, выносимые на занятия должны охватывать всю пройденную тему, иллюстрировать основную идею теоретических положений, данных на лекции.
- при проведении практических занятий следует использовать необходимые средства обучения (таблицы, справочники, персональные компьютеры).
- в обязательном порядке следует использовать на практических занятиях технические средства для показа условий задачи, хода решения, справочных таблиц, контрольных вопросов и т.д.

На некоторых практических занятиях рекомендуется запланировать контроль знаний по прочитанным лекциям, для проведения которого следует использовать персональные компьютеры.

1. Проанализировать задание, понять конечный результат его выполнения.
2. Выбрать оптимальное решение задачи.
3. Оформить результаты работы в рабочей тетради.
4. Защитить работу.

Для допуска к зачету студенты должны сдать все практические задания, предусмотренные для изучения дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества». С учетом того, что зачет практических работ наряду с выполнением контрольной работы, является главным критерием промежуточной аттестации студентов, работы следует сдавать по мере их выполнения на текущем или, в крайнем случае, на следующем практическом занятии, а не сдавать все сразу непосредственно перед зачетом.

Для выполнения практических работ требуются карандаши, линейки, цветные карандаши или фломастеры, калькуляторы.

Критерии оценки практической работы:

- «зачтено» – все задания практической работы выполнены, из них 50% без ошибок, допускаются недочеты в оформлении;
- «не зачтено» – более 50% заданий не выполнено или выполнено с ошибками.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль осуществляется в виде письменных опросов по теории. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

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

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

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-2.kantiana.ru / lms-3.kantiana.ru / brs.kantiana.ru);

- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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

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

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

При проведении лабораторных работ используется оборудованная химическая лаборатория.

Перечень лабораторного оборудования

№	Наименование лабораторного оборудования и приборов
1.	Аналитические весы ВАР-200
2.	Электронные весы ВТ- 300
3.	Дистиллятор Аква ДЭ-4
4.	Бидистиллятор GFL 2104
5.	Спектрофотометр КФК 3
6.	Концентратомер нефтепродуктов ИКН -025 в комплекте
7.	Печь муфельная L9/11
8.	Плитка со стеклокерамической поверхностью SLK 2
9.	Стационарные рН-метры
10.	Лабораторная плитка с мешалкой
11.	Комплекты лабораторной посуды
12.	Вытяжные шкафы
13.	Набор специализированной лабораторной мебели
14.	Встряхиватель
15.	Установка для анализа нефтепродуктов
14.	Расходные материалы для подготовки лабораторных работ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Программирование»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: ассистент Орешков Сергей Сергеевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.
 - 1.1 Наименование дисциплины (модуля).
 - 1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы «04.03.01 Химия бакалавр
 - 1.3 Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.
 - 1.4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Программирование».

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

Целью освоения дисциплины «Программирование» является получение студентами навыков использования вычислительной техники в своей профессиональной деятельности, овладение методами обработки данных.

Задачи дисциплины:

- 1) Освоение языка программирования Python
- 2) Освоение основ статистического анализа данных.
- 3) Применение программирования и анализа данных для решения прикладных задач.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-5	Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	Знать (ОПК-5.1.): - принципы работы вычислительной техники и основные возможности решения задач профессиональной деятельности с помощью вычислительной техники Уметь (ОПК-5.2.): - формулировать задачи профессиональной деятельности в терминах задач вычислительной техники. Владеть (ОПК-5.3.): - Основами программирования для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	Знать (ОПК-6.1.): Основы исследовательского анализа данных Уметь (ОПК-6.2.): Создавать визуальные представления данных для решения задач профессиональной деятельности Владеть (ОПК-6.3.): основами визуализации данных с помощью языков программирования R и Python

ОПК-7	Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности;	Знать (ОПК-7.1.): основные принципы функционирования вычислительной техники и коммуникационных технологий Уметь. (ОПК-7.2.): применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач. Владеть (ОПК-7.3.): Основами программирования на языках программирования R и Python
-------	--	--

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

Дисциплина «Программирование» входит в Блок 1 обязательной части/ Б1.О.06 дисциплин подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре и 2 курсе 1 семестре.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-5	Математический анализ и линейная алгебра	Программирование	Производственная преддипломная практика
			Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
			Защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6	Математический анализ и линейная алгебра	Программирование	Производственная преддипломная практика
			Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

			Защита выпускной квалификационной работы
ОПК-7	Математический анализ и линейная алгебра	Программирование	Производственная преддипломная практика
			Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
			Защита выпускной квалификационной работы

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

Общая трудоемкость дисциплины «Программирование» составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	140,6
Аудиторная работа (всего):	140
в т. числе:	
Лекции	64
Практические занятия	64
Лабораторные работы	–
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	12
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,6

Самостоятельная работа обучающихся (СР)	147,4
Контроль	-
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Экзамен

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)					Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа					
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы под руководством преподавателя (СР П)	Промежуточная аттестация (ИКР)	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Основные принципы работы современной вычислительной техники.	10	4	2					4
Тема 2. Основы программирования.		6	4					10
Тема 3. Основы языка программирования R. Знакомство со средой разработки R Studio.		6	6					20
Тема 4. Работа с многомерными данными в R.		4	4					12
Тема 5. Работа с директориями. Чтение файлов. Типы данных.		4	2					4
Тема 6. Циклы и управляющие конструкции.		4	2					14
Тема 7. Прикладная графика в R		6	6					14
СРП						6		
Промежуточная аттестация							0,3	
Тема 8. Введение в программирование на языке Python. Типы данных, встроенные функции, консольный ввод-вывод.		4	2					6
Тема 9. Условные конструкции в языке Python. Циклические конструкции в языке Python.		2	4					4
Тема 10. Контейнеры: строки, кортежи, словари, списки, множества. Функции. Модули. Встроенные библиотеки Python.		4	6					4
Тема 11. Парадигмы программирования. ООП. Классы и объекты.		4	4					14

Тема 12. Разработка и анализ алгоритмов. Алгоритмы сортировки списков. Алгоритмы поиска в списке. Алгоритмы поиска пути.		4	6					14
Тема 13. Математические вычисления с помощью библиотеки NumPy. Построение наукоёмких графиков с помощью библиотеки Matplotlib.		6	8					14,4
Тема 14. Основы анализа данных.		6	8					13
СРП						6		
Промежуточная аттестация							0,3	
Итого по дисциплине	288 часов/8 ЗЕ	64	64	–	-	12	0,6	147,4
Промежуточная аттестация	Экзамен							

Содержание дисциплины.

Тема 1. Основные принципы работы современной вычислительной техники.

Механические, электромеханические и электронные вычислительные средства. Первая аналитическая вычислительная машина (Чарлз Бэббидж). Первая программа (Ада Лавлейс). Первый в мире программируемый компьютер (Mark I). Двоичная система счисления. Архитектура фон Неймана. Появление транзисторов, микросхем и микропроцессоров. Устройство электронной техники. Появление персональных компьютеров и перспективы развития.

Тема 2. Основы программирования.

Основы построения компьютерных программ. Машина Тьюринга как абстрактная модель компьютера. Общее строение программ, компилируемые и интерпретируемые языки программирования и программы.

Тема 3. Основы языка программирования R. Знакомство со средой разработки R Studio.

Основы синтаксиса языка программирования R. Интерфейс среды разработки R-Studio. Основные возможности языка R и среды разработки. Режимы работы R Studio. Документирование кода, средства разработки приложений панели данных Shiny.

Тема 4. Работа с многомерными данными в R.

Многомерные массивы. Объекты data.table и их расширения. Доступ к элементам массивов. Загрузка и сохранение таблиц. Матричные операции.

Тема 5. Работа с директориями. Чтение файлов. Типы данных. Общие принципы организации файловых систем. Операции с директориями и файлами. Работа с файлами средствами языков программирования.

Тема 6. Циклы и управляющие конструкции.

Условные операторы. Циклы условные и на количество повторений.

Тема 7. Прикладная графика в R

Основные типы графиков для отображения различных распределений. Пакеты и функции в R для отображения графиков.

Тема 8. Введение в программирование на языке Python. Типы данных, встроенные функции, консольный ввод-вывод.

История языка Python и область его применения. Ветки 2 и 3. Установка на различные платформы. Компилируемые и интерпретируемые языки программирования. Байт-код и интерпретация. Типы переменных, их отличие и использование. Операция присвоения. Ввод значения с клавиатуры. Встроенные операции и функции.

Тема 9. Условные конструкции в языке Python. Циклические конструкции в языке Python.

Условные конструкции. Операторы сравнения. Логические операторы. Циклические конструкции. Итераторы. Счетчики. Временные переменные. Метки.

Тема 10. Контейнеры: строки, кортежи, словари, списки, множества. Функции. Модули. Встроенные библиотеки Python.

Строки, кортежи, словари, списки. Операторы, общие для всех типов последовательностей. Специальные операторы для работы со строками, списками, словарями и кортежами. Чтение и запись в файл. Определение функций. Параметры и аргументы. Области видимости. Возвращаемые значения. Создание массива и его трансформация. Двумерные массивы. Математические операции над массивами. Базовые операции над массивами. Генераторы списков.

Тема 11. Парадигмы программирования. ООП. Классы и объекты.

Императивное программирование. Декларативное программирование. Функциональное программирование. Процедурное программирование. Структурное программирование. Динамическое программирование. Объектно-ориентированное программирование. Модульное программирование. Классы и объекты. Конструктор. Перегрузка операторов. Инкапсуляция. Наследование. Композиция. Полиморфизм.

Тема 12. Разработка и анализ алгоритмов. Алгоритмы сортировки списков. Алгоритмы поиска в списке. Алгоритмы поиска пути.

Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Виды алгоритмов. Анализ алгоритмов. Класс сложности. Представление алгоритмов. Алгоритмы сортировки списков. Алгоритмы поиска в списке. Алгоритмы поиска пути.

Тема 13. Математические вычисления с помощью библиотеки NumPy. Построение наскоёмких графиков с помощью библиотеки Matplotlib.

Использование IPython и Jupyter Notebook. Векторная и матричная математика. Статистические операции. Основные графические команды. Работам с цветом, шрифтами и палитрой. Графики в полярной системе координат. Легенда.

Тема 14. Основы анализа данных.

Использование методов математической статистики для автоматизированной обработки больших массивов данных. Метод ближайших соседей, линейные и логические алгоритмы классификации и регрессии.

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

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Исходные тексты;
- Учебно-методическая литература;

- Информационные ресурсы «Интернета»;
- Методические рекомендации и указания;

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-5	Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе
ОПК-7	Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности;

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 достижений обучающихся БФУ им. И.Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Семестр 2.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Основные принципы работы современной вычислительной техники.	ОПК-5 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	аудиторный	Выполнение письменного задания

Тема 2. Основы программирования.	ОПК-5 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	Аудиторный, внеаудиторный	Выполнение письменного задания, выполнение задания по написанию программы
Тема 3. Основы языка программирования R. Знакомство со средой разработки R Studio.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	Аудиторный, внеаудиторный	Выполнение задания по написанию программы
Тема 4. Работа с многомерными данными в R.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	Аудиторный, внеаудиторный	Выполнение задания по написанию программы
Тема 5. Работа с директориями. Чтение файлов. Типы данных.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	Аудиторный, внеаудиторный	Выполнение задания по написанию программы
Тема 6. Циклы и управляющие конструкции.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	Аудиторный, внеаудиторный	Выполнение задания по написанию программы

Тема 7. Прикладная графика в R	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	Рубежный	Подготовка панели презентации данных
--------------------------------	-------------------------	--	----------	--------------------------------------

Семестр 3.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 8. Введение в программирование на языке Python. Типы данных, встроенные функции, консольный ввод-вывод.	ОПК-5 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудиторный	Выполнение задания по написанию программы
Тема 9. Условные конструкции в языке Python. Циклические конструкции в языке Python.	ОПК-5 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудиторный	Выполнение письменного задания
Тема 10. Контейнеры: строки, кортежи, словари, списки, множества. Функции. Модули. Встроенные библиотеки Python.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	Аудиторный, внеаудиторный	Выполнение задания по написанию программы
Тема 11. Парадигмы программирования. ООП. Классы и объекты.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	Аудиторный, внеаудиторный	Выполнение задания по написанию программы

Тема 12. Разработка и анализ алгоритмов. Алгоритмы сортировки списков. Алгоритмы поиска в списке. Алгоритмы поиска пути.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	Аудиторный, внеаудиторный	Выполнение задания по написанию программы
Тема 13. Математические вычисления с помощью библиотеки NumPy. Построение наукоёмких графиков с помощью библиотеки Matplotlib.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	Аудиторный, внеаудиторный	Выполнение задания по написанию программы
Тема 14. Основы анализа данных.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.3. ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	внеаудиторный	Соревнование по построению моделей машинного обучения

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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	10ибалльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Выполнение задания по написанию программы	индивидуальная, самоконтроль	зачтено/незачтено	Задание по написанию программы должно выполняться самостоятельно. Критерием выполнения задания по написанию программы является корректная работа программы.

<p>Подготовка панели презентации данных</p>	<p>индивидуальная</p>	<p>зачтено/незачтено</p>	<p>Студент выбирает набор данных. Зада-ние по созданию па-нели презентации данных выполняется студентом самостоя-тельно. Результат - панель презентации данных должна отра-жать особенности ис-ходного набора дан-ных. Студент презен-тует результаты своей работы в виде доклада.</p>
<p>Соревнование по построению моде-лей машинного обучения</p>	<p>индивидуаль-ная</p>	<p>5-балльная шкала</p>	<p>Студент получает набор данных для по-строения предиктив-ных моделей, мет-рику качества и те-стовый набор. Пре-диктивная модель, построенная студен-том, оценивается на тестовом наборе. Ре-зультат метрики ка-чества модели на те-стовой выборке явля-ется оценкой сту-дента. Студент дол-жен преодолеть базо-вый уровень мет-рики, определенный для задания на осно-вании набора дан-ных. Среди всех сту-дентов, преодолев-ших базовый уро-вень, студенты, полу-чившие результат лучше 0.85 квантиль, получают оценку 5, результат лучше 0.65 квантиля -оценку 4, лучше медианного - 3.</p>

Пример вопросов для **письменного задания** (тестирование)

С какого ключевого слова начинается объявление нового типа данных в языке Python?	Правильный ответ: class
Какой метод отвечает за создание новых экземпляров класса, определяет вид конструктора класса и то, какие параметры можно передавать в объект при создании?	1. <code>__iter__</code> 2. <code>__str__</code> 3. <code>__getitem__</code> 4. <code>__init__</code>
Какой метод необходимо переопределить для того, чтобы изменить то, как объекты класса будут отображаться функцией <code>print</code> ?	1. <code>__iter__</code> 2. <code>__new__</code> 3. <code>__str__</code> 4. <code>__getitem__</code>
Какие методы необходимо переопределить для того, чтобы на основе объекта создать итератор?	1. <code>__iter__</code> 2. <code>__next__</code> 3. <code>__new__</code> 4. <code>__bytes__</code> 5. <code>__str__</code>
Какая функция помогает определить, является объект экземпляром какого-то определенного класса и возвращает логическое значение True/False? Напишите название функции без скобок	Правильный ответ: <code>isinstance</code>
Как собрать матрицу: <code>[[1, 6, 11], [2, 7, 12], [3, 8, 13], [4, 9, 14], [5, 10, 15]]</code> из конструкций <code>numpy</code> без явного набивания?	1. <code>np.vstack([np.arange(5), np.arange(5,10), np.arange(10,15)]).T+1</code> 2. <code>np.arange(15).reshape((5,3)).T</code> 3. <code>1+np.arange(15).reshape((3,5)).T</code> 4. <code>np.arange(1,16).reshape((3,5)).T</code>
Как проверить, что <i>все</i> значения <code>numpy</code> -массива <code>x</code> не равны нулю?	1. <code>np.all(x)</code> 2. <code>np.any(x)</code> 3. <code>x&1</code> 4. <code>~x</code>
Как обозначается тип строковый тип данных в результатах выполнения функции <code>info()</code> объекта <code>DataFrame</code>	1. <code>list(char)</code> 2. <code>str</code> 3. <code>string</code> 4. <code>object</code>

Напишите название метода(без точки, без скобок, только название), который выводит DataFrame со статистиками по столбцам таблицы - среднее, среднеквадратичное отклонение, минимальное, максимальное значение, квантили.	Правильный ответ: describe
Оператор индексации можно использовать для:	<ol style="list-style-type: none"> 1. фильтрации отдельных строк с помощью маски 2. получения доступа к строке таблицы по номеру этой строки 3. доступа к отдельным столбцам

В качестве **тематики для подготовки панели презентации данных** студентам предлагается изучить (с использованием электронных ресурсов и Интернет) наборы данных из стандартного репозитория университета Калифорнии в Ирвайне (<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.php?format=&task=&att=&area=life&numAtt=&numIns=&type=&sort=nameUp&view=table>), например:

1. Набор данных О моллюсках.
2. Острые воспаления.
3. Пептиды при раке
4. Мышьяк
5. Рак груди
6. Статистика использования кодонов
7. Дерматология
8. Диабет
9. Гепатоз
10. Экспрессия генов у мышей

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

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

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

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

Вид учебной деятельности	Результат оценивания
выполнение заданий по программированию	Зачтено/не зачтено
Выполнение письменного задания	10 балльная шкала
Подготовка панели презентации данных	Зачтено/не зачтено

Соревнование по построению моделей машинного обучения	5-балльная шкала
---	------------------

Оценка за экзамен за 2 семестр складывается из выполнения студентом заданий по написанию программ, выполнению письменных заданий, подготовке панели данных. Выполнение складывается в равных пропорциях - 0.33 от суммы письменных заданий, 0.33 от суммы заданий по программированию, 0.33 от подготовки панели презентации данных. Студенты, получившие суммарно больше 0.9, получают оценку “отлично”, от 0.75 до 0.9 - “хорошо”, от 0.5 до 0.75 - “удовлетворительно”, менее 0.5 - “неудовлетворительно”.

Оценка за экзамен за 3 семестр складывается из выполнения студентом заданий по написанию программ, выполнению письменных заданий, соревнованию по построению моделей машинного обучения. Выполнение складывается в равных пропорциях - 0.25 от суммы письменных заданий, 0.25 от суммы заданий по программированию, 0.5 от результата в соревновании по машинному обучению. Студенты, получившие суммарно больше 0.9, получают оценку “отлично”, от 0.75 до 0.9 - “хорошо”, от 0.5 до 0.75 - “удовлетворительно”, менее 0.5 - “неудовлетворительно”.

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

Основная литература

1. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 126 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-04479-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт .
2. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Second Edition Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman <https://web.stanford.edu/~hastie/Papers/ESLII.pdf>

Дополнительная литература

1. Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E.; Rivest, Ronald L.; Stein, Clifford. Introduction to Algorithms. — 3rd. — MIT Press, 2009. — ISBN 0-262-03384-4.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине « Программирование» используются :

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

- Архив статей по программированию (habr.ru).
- Архив вопросов и ответов по программированию stackoverflow.org
- Портал соревнований по машинному обучению kaggle.com

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

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

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

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

Методические рекомендации к выполнению практических работ.

Практические занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробное ознакомление студентов с подходами и методиками, применяемыми в метрологии, стандартизации, сертификации и контроле качества. Практические занятия охватывают все основные разделы лекционного курса.

Практические занятия представляют собой более детализированный процесс, чем лекция. Здесь происходит закрепление теоретических положений и в ряде случаев развитие их, придание им наглядности и конкретности с целью успешного выполнения контрольной работы.

При разработке плана проведения практических занятий преподаватель должен учитывать следующие требования:

- задачи, выносимые на занятия должны охватывать всю пройденную тему, иллюстрировать основную идею теоретических положений, данных на лекции.
- при проведении практических занятий следует использовать необходимые средства обучения (таблицы, справочники, персональные компьютеры).
- в обязательном порядке следует использовать на практических занятиях технические средства для показа условий задачи, хода решения, справочных таблиц, контрольных вопросов и т.д.

На некоторых практических занятиях рекомендуется запланировать контроль знаний по прочитанным лекциям, для проведения которого следует использовать персональные компьютеры.

1. Проанализировать задание, понять конечный результат его выполнения.
2. Выбрать оптимальное решение задачи.
3. Оформить результаты работы в рабочей тетради.
4. Защитить работу.

Для допуска к зачету студенты должны сдать все практические задания, предусмотренные для изучения дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества». С учетом того, что зачет практических работ наряду с выполнением контрольной работы, является главным критерием промежуточной аттестации студентов, работы следует сдавать по мере их выполнения на текущем или, в крайнем случае, на следующем практическом занятии, а не сдавать все сразу непосредственно перед зачетом.

Для выполнения практических работ требуются карандаши, линейки, цветные карандаши или фломастеры, калькуляторы.

Критерии оценки практической работы:

- «зачтено» – все задания практической работы выполнены, из них 50% без ошибок, допускаются недочеты в оформлении;
- «не зачтено» – более 50% заданий не выполнено или выполнено с ошибками.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль осуществляется в виде письменных опросов по теории. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

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

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

- использование мультимедийных презентаций в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-2.kantiana.ru / lms-3.kantiana.ru / brs.kantiana.ru);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

программное обеспечение: python 3.8, R-Studio, JetBrains PyCharm.

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины «впишите название дисциплины» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, python 3.8, R-Studio.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

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

« 11 » марта 2021 г.



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

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование: «Химия полимеров»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Профиль: «Общий профиль»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: Ван Елена Юрьевна, к.т.н., доцент института живых систем

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

1. Наименование дисциплины «Химия полимеров»
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 «Химия полимеров»

Целью освоения дисциплины «Химия полимеров» является знакомство студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшими практическими приложениями; формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в данной области науки и практики, необходимыми для их производственной и научной деятельности.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-2 способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	<p>ПКС-2.1 Планирует лабораторные эксперименты и полевые исследования</p> <p>ПКС – 2.2 Проводит отбор проб, обеспечивает их хранение до окончания исследования</p> <p>ПКС – 2.3 Проводит исследование состава природных образцов</p> <p>ПКС- 2.4 Анализирует результаты исследований</p>	<p>Знать: принципы методов и приемы проведения химических и физико-химических исследований химии полимеров</p> <p>Уметь: проводить химический анализ основных природных и синтетических полимеров в полевых и лабораторных условиях с помощью современного оборудования</p> <p>Владеть: современными методами обработки результатов анализа с применением современного оборудования</p>
ПКС-3 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	<p>ПК-3.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p>ПК-3.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p> <p>ПК – 3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР</p>	<p>Знать: методы проведения экспериментальных исследований по заданной теме в области химии полимеров с учетом общего плана НИР.</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные исследования по заданной теме в области химии полимеров с учетом общего плана НИР.</p> <p>Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований под руководством руководителя по заданной теме в</p>

		области химии полимеров с учетом общего плана НИР.
--	--	--

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия полимеров» представляет собой дисциплину вариативной 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/ 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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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. Основные понятия о высокомолекулярных соединениях. Классификация, номенклатура.	Введение. Основные понятия о высокомолекулярных соединениях. Классификация, номенклатура История развития химии ВМС. Высокомолекулярные соединения, их роль в природе и значение в народном хозяйстве. Основные понятия и определения. Важнейшие свойства полимерных веществ, в сравнении с, низкомолекулярными соединениями. Классификации полимеров

2	Цепные процессы образования макромолекул	Цепные процессы образования макромолекул Классификация основных методов получения полимеров. Классификация цепных полимеризационных процессов. Понятие о цепных реакциях. Механизмы реакции цепной полимеризации. Реакционная способность мономеров и радикалов. Радикальная полимеризация, кинетика, методы проведения. Ионная полимеризация, механизмы, кинетика процессов. Особенности.
3	Ступенчатые процессы образования макромолекул	Ступенчатые процессы образования макромолекул Ступенчатая полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в реакцию, способы проведения ступенчатой полимеризации. Поликонденсация. Механизм и кинетика.
4	Полимеризация циклических мономеров Химические реакции полимеров	Полимеризация циклических мономеров Химические реакции полимеров Полимеризация циклических мономеров. Термодинамика процесса. Влияние условий проведения реакции на равновесие «цикл – полимер». Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул. Полимераналогичные превращения. Внутримолекулярные реакции. Межмолекулярные реакции. Деструкция полимеров.
5	Макромолекулы и их физические свойства	Макромолекулы и их физические свойства. Агрегатные, физические и фазовые состояния полимеров. Конформация и конфигурация полимеров. Гибкость макромолекул. Свободно-сочлененная цепь. Связь гибкости с химическим строением. Аморфные полимеры. Три физических состояния аморфных полимеров. Кристаллические полимеры. Деформация. Деформационные свойства полимеров. Прочностные свойства полимеров.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

1. Введение. Основные понятия о высокомолекулярных соединениях.
2. Классификация, номенклатура.
3. Цепные процессы образования
4. Макромолекулы
5. Ступенчатые процессы образования макромолекул
6. Полимеризация циклических мономеров
7. Химические реакции полимеров
8. Макромолекулы и их физические свойства

Рекомендуемая тематика *практических* занятий: не предусмотрено.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Синтез полимеров.	Синтез и свойства поликапроамида. Определение молекулярной массы. Получение разветвленных полиэфиров поликонденсацией фталевого ангидрида и Глицерина. Получение фенолформальдегидных олигомеров новолачного типа поликонденсацией фенола и формальдегида в кислой среде. Получение фенолформальдегидных олигомеров резольного типа поликонденсацией фенола и формальдегида в щелочной среде.
2	Химические превращения полимеров	Сетчатая поликонденсация фенолоформальдегидных олигомеров. Деструкция линейного алифатического полиэфира в растворе. Определение констант. Химические превращения и синтез полимеров. Циклизация ПАН волокна.
3	Изучение химических свойств полимеров	Диссоциации полиакриловой кислоты (ПАК) и ее низкомолекулярного аналога - пропионовой кислоты. Изучение деформационного поведения полимеров. Получение изделий из пластмасс и изучение их свойств. Изучение морфологии полиэтилена низкой плотности в ориентированном и неориентированном состояниях.

Требования к самостоятельной работе студентов
Например,

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Цепные процессы образования. макромолекул
Ступенчатые процессы образования. Макромолекул. Полимеризация циклических мономеров.
Химические реакции полимеров. Макромолекулы и их физические свойства.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Синтез полимеров. Химические превращения полимеров. Изучение химических свойств полимеров

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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 для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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
<ul style="list-style-type: none"> – Введение. Основные понятия о высокомолекулярных соединениях. – Классификация , номенклатура. – Цепные процессы образования макромолекул – Ступенчатые процессы образования макромолекул – Полимеризация циклических мономеров – Химические реакции полимеров – Макромолекулы и их физические свойства 	ПКС-2 ПКС-3	Опрос, контрольная работа

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

Типовые задания практических работ: не предусмотрено учебным планом

Типовые задания контрольных работ:

3 Наука о полимерах - самостоятельная фундаментальная область знаний среди других химических дисциплин. ВМС, их роль в природе, народном хозяйстве.

2. Основные понятия в химии полимеров. Определения. Различия в свойствах ВМС и НМС.
3. Особенности полимерного состояния вещества.
4. Классификация полимеров. Примеры.
5. Молекулярно-массовые характеристики, методы определения.
6. Молекулярная масса полимеров. Способы ее выражения.
7. Понятие о средней степени полимеризации, факторы, влияющие на степень полимеризации.
8. Полидисперстность полимеров; ее причины и влияние на свойства полимеров.
9. Связь между строением мономера и его способностью к полимеризации. Основные закономерности протекания ступенчатой полимеризации.
10. Методы проведения реакции полимеризации.
11. Полимеризационный метод синтеза полимеров: общие характеристики, побочные реакции.
12. Элементарные реакции и кинетика полимеризации.
13. Радикальная полимеризация: влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу образующегося полимера.
14. Радикальная полимеризация. Методы инициирования (термическая, фотохимическая, радиационная, электрохимическая).
15. Радикальная полимеризация. Основы кинетики. Уравнение общей скорости процесса и степени полимеризации.
16. Радикальная полимеризация. Реакция передачи цепи.
17. Виды ионной полимеризации: катализаторы, примеры реакций.
18. Ионная полимеризация циклических мономеров. Основные закономерности процесса.
19. Анионная полимеризация. Механизм элементарных реакций образования активного центра, роста и обрыва цепи.
20. Катионная полимеризация. Катализаторы, сокатализаторы, их роль в процессе, механизм, кинетика.
21. Гидролитическая полимеризация циклов. Влияние различных факторов на протекание процессов. Полимеризация циклических соединений, механизм процесса.
22. Сополимеризация, механизм, кинетика.
23. Понятие о стереорегулярных полимерах. Методы их синтеза.
24. Строение и свойства блок- и привитых сополимеров. Способы их синтеза.
25. Методы проведения реакции полимеризации.
26. Поликонденсация. Механизм равновесной поликонденсации.
27. Функциональность мономеров, влияние на структуру образующегося полимера, его свойства.
28. Влияние строения исходных мономеров на их способность к поликонденсации.
29. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Механизм равновесной поликонденсации.

30. Понятие «глубина превращения» для процессов полимеризации и поликонденсации.
 31. Методы проведения поликонденсации.
 32. Внутримолекулярное взаимодействие в полимерах.
 33. Полимераналогичные превращения в полимерах.
 34. Внутри- и межмолекулярные взаимодействия в полимерах.
 35. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Стереорегулярные макромолекулы. Ближний и дальний конфигурационный порядок.
 36. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы.
 37. Гибкость макромолекулы, факторы, влияющие на нее. Свободно-сочлененная цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы
- Типовые задания проектов: не предусмотрены учебным планом.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Задания для экзамена

Часть 1. Химия полимеров

1. Наука о полимерах - самостоятельная фундаментальная область знаний среди других химических дисциплин.
2. Экономические предпосылки и перспективы развития промышленности полимерных материалов.
3. ВМС, их роль в природе, народном хозяйстве.
4. Основные понятия в химии полимеров. Определения.
5. Различия в свойствах ВМС и НМС.
6. Особенности полимерного состояния вещества.
7. Классификация полимеров. Примеры.
8. Молекулярно-массовые характеристики, методы определения.
9. Полидисперсность полимеров; ее причины и влияние на свойства полимеров.
10. Связь между строением мономера и его способностью к полимеризации. Основные закономерности протекания ступенчатой полимеризации.
11. Методы проведения реакции полимеризации.
12. Полимеризационный метод синтеза полимеров: общие характеристики, побочные реакции.
13. Элементарные реакции и кинетика полимеризации.
14. Радикальная полимеризация: влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу образующегося полимера.
15. Радикальная полимеризация. Методы инициирования (термическая, фотохимическая, радиационная, электрохимическая).
16. Радикальная полимеризация. Основы кинетики. Уравнение общей скорости процесса и степени полимеризации.
17. Радикальная полимеризация. Реакция передачи цепи.
18. Виды ионной полимеризации: катализаторы, примеры реакций.
19. Ионная полимеризация циклических мономеров. Основные закономерности процесса.
20. Анионная полимеризация. Механизм элементарных реакций образования активного центра, роста и обрыва цепи.
21. Анионная полимеризация. Кинетика процесса анионно-координационной полимеризации.
22. Анионная полимеризация: механизм, катализаторы, кинетика
23. Катионная полимеризация. Катализаторы, сокатализаторы, их роль в процессе.
24. Катионная полимеризация: механизм, кинетика.
25. Гидролитическая полимеризация циклов. Влияние различных факторов на протекание процессов.

26. Полимеризация циклических соединений, механизм процесса.
27. Сополимеризация, механизм, кинетика.
28. Понятие о стереорегулярных полимерах. Методы их синтеза.
29. Сополимеризация. Основные закономерности процесса сополимеризации.
30. Строение и свойства блок- и привитых сополимеров. Способы их синтеза.
31. Методы проведения реакции полимеризации.
32. Поликонденсация. Механизм равновесной поликонденсации.
33. Функциональность мономеров, влияние на структуру образующегося полимера, его свойства.
34. Влияние строения исходных мономеров на их способность к поликонденсации.
35. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Механизм равновесной поликонденсации.
36. Понятие «глубина превращения» для процессов полимеризации и поликонденсации.
37. Методы проведения поликонденсации.
38. Внутримолекулярное взаимодействие в полимерах.
39. Полимераналогичные превращения в полимерах.
40. Внутри- и межмолекулярные взаимодействия в полимерах.

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 знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени	<i>Включает низший уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения	хорошо		71-85

	самостоятельности и инициативы	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. Хакимуллин, Ю. Н. Химия и физика полимеров. Физические состояния полимеров : учебное пособие / Хакимуллин Ю. Н. - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 141 с. - ISBN 978-5-7882-2215-8.

2 Закирова, Л. Ю. Химия и физика полимеров. Ч. 1. Химия : учебное пособие / Л. Ю. Закирова, Ю. Н. Хакимуллин. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 156 с. - ISBN 978-5-7882-1372-9.

Дополнительная учебная литература

1 Хакимуллин, Ю. Н. Химия и физика полимеров. Растворы и смеси полимеров : учебное пособие / Ю. Н. Хакимуллин, Л. Ю. Закирова. - Казань : КНИТУ, 2019. - 132 с. - ISBN 978-5-7882-2685-9.

2 Аскадский, А. А. Физико-химия полимерных материалов и методы их исследования : Учебное издание / Под общ. ред. А. А. Аскадского. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 408 с. - ISBN 978-5-4323-0072-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].

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 Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

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

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, 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**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Journal Club»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: доцент, к.х.н. Масютин Яков Андреевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля): «Journal Club».....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы «Химия». 4	
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
4.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
5.1. Тематический план.....	7
5.2. Содержание дисциплины.....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	9
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.....	10
7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования.....	10
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.....	16
7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	16
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	18
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	18
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	18
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	19
12. Описание материально-технической базы.....	20

1. **Наименование дисциплины (модуля):** «Journal Club».
2. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы «Химия».**

Целью освоения дисциплины «Journal Club» является развитие у студентов навыков чтения и анализа научных статей по специальности.

Задачи дисциплины:

- 1) наработка навыков поиска релевантной научной литературы по заданной тематике;
- 2) совершенствование навыков перевода с иностранного языка и понимания сути научных статей по заданной тематике;
- 3) развитие навыков составления доклада с презентацией и донесения информации до аудитории;
- 4) развитие навыков анализа научной литературы, обобщения главных мыслей, заключающихся в выбранном научном произведении и выработка аргументированного личного мнения по анализируемой статье.

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими результатами обучения:

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>Знать: основы успешной деловой коммуникации в научном сообществе;</p> <p>Уметь: осуществлять успешную деловую коммуникацию во время научного доклада по заданной теме;</p> <p>Владеть: навыками выстраивания диалога с аудиторией слушателей во время научного доклада по заданной теме.</p>
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>Знать: основы этики поведения в мультикультурном сообществе;</p> <p>Уметь: выбирать нужную линию поведения в мультикультурном сообществе в соответствии с особенностями различных групп;</p> <p>Владеть: навыками этичного поведения в мультикультурном сообществе.</p>

ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<p>Знать: основы и принципы составления научного доклада и тайм-менеджмента для успешного выступления в аудитории;</p> <p>Уметь: выбирать необходимые средства и приемы для донесения научной информации в аудитории;</p> <p>Владеть: навыками успешного донесения научной информации аудитории слушателей за определенное время по заданной тематике.</p>
-------	---	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Journal Club» входит в состав факультативной образовательной программы направления 04.03.01 – «Химия» ФТД.03. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестре. По итогам курса студенты сдают «зачет».

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.2 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<i>Компетенция</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
УК-4	Модуль Универсариум Иностранный язык Деловой английский язык Деловой немецкий язык	Journal Club	Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы Защита выпускной квалификационной работы
УК-5	Модуль Универсариум История (история России, всеобщая история) Философия Иностранный язык Деловой английский язык Деловой немецкий язык	Journal Club	Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы Защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6	Модуль Универсариум Научные основы технологических инноваций Модуль Физика Физика Модуль Математика Математический анализ и линейная алгебра Модуль Программирование Программирование Деловой английский язык Деловой немецкий язык	Journal Club	Статистические методы в биологии и химии Производственная практика педагогическая Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы Защита выпускной квалификационной работы

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

Общая трудоёмкость дисциплины «Journal Club» в каждом семестре составляет 1 зачётная единица (36 академических часов).

4.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

	Очная форма обучения
Зачетных единиц, всего	1
Часов, всего	36
<i>Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем</i>	
Лекции	-
Практические	18
Лабораторные	-
Контролируемая самостоятельная работа (КСР)	-
ИКР	0,25
Самостоятельная работа студента	17,75
Часов аудиторных занятий, всего	18,25

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

5.1. Тематический план

Темы	Количество часов				
	аудиторные занятия				сам. работа
	всего аудиторных	в том числе			
		лекции	практич. занятия	лаб. занятия	
Тема 1. Введение. Основные требования подготовки к Journal Club		-	2	-	2
Тема 2. Научная литература, информационный поиск и анализ литературы в НИР.		-	2	-	2
Тема 3. Доклады студентов.		-	14,25	-	13,75
Итого часов		-	18,25	-	17,75
Итого по дисциплине	0,25 ИКР;				
	36 часа; 1 ЗЕ.				

**ЗЕ – зачетная единица*

5.2. Содержание дисциплины

Содержание основных разделов курса

Тема 1. Введение.

Цель и задачи курса. Виды учебной работы по дисциплине. Требования к статьям и докладам.

Тема 2. Научная литература, информационный поиск и анализ литературы в НИР.

Научные направления отделений Российской академии наук. Перечень основных научных направлений, разработанных для каждого отделения РАН и рассмотренных на заседании бюро отделения, утвержденных Президиумом РАН.

Первичные и вторичные источники. Наукометрические показатели в системе международных научных публикаций: индекс научного цитирования и импакт-фактор. Системы учета научных публикаций (Thomson Scientific, Scopus, РИНЦ, платформа Web of Science). Основные типы научных статей. Принципы эффективного поиска научной литературы (PubMed, Elibrary, Google scholar, Journal/Author Name Estimator).

Основные принципы работы с научной литературой. Реферирование, аннотирование, рецензирование, анализ.

Тема 3. Доклады студентов по научному направлению Отделение химии и наук о материалах, утвержденному Президиумом РАН.

- Теория химического строения и химической связи, кинетика и механизмы

химических реакций, реакционная способность химических соединений, стереохимия, кристаллохимия

- Синтез и изучение новых веществ, разработка материалов и наноматериалов с заданными свойствами и функциями (полимеров и полимерных материалов, композитов, сплавов, керамик, продуктов биологического и медицинского назначения, оптических, сверхпроводящих, магнитных материалов и особо чистых веществ)

- Химическая энергетика: разработка путей преобразования и аккумуляции энергии в химических системах, создание эффективных путей сопряжения энерговыделяющих и энергопоглощающих процессов. Новые химические источники тока, топливные элементы и разработка химических генераторов для энергетики больших мощностей и бытовых нужд

- Химическая аналитика: создание методов и средств определения и контроля веществ в окружающей среде. Разработка новых методов и средств химического анализа веществ и материалов

- Теоретические основы химико-технологических процессов, включая создание и совершенствование химико-технологической аппаратуры

- Разработка эффективных экологически чистых и максимально безопасных технологических процессов переработки природного сырья (в том числе газа, нефти, угля), органического и минерального сырья (включая полиметаллические руды), облученного ядерного топлива, радиоактивных отходов и материалов

- Создание катализаторов для синтеза и переработки химического сырья. Моделирование и использование принципов синтеза и функционирования биологических молекул и систем для создания высокоэффективных химических процессов и новых материалов

- Поверхностные явления в коллоидно-дисперсных системах, физико-химическая механика

- Развитие теории прочности, пластичности и формообразования

- Супрамолекулярные и наноразмерные самоорганизующиеся системы для использования в современных высоких технологиях

- Химия и физикохимия твердого тела, расплавов и растворов

- Химические процессы в веществах, находящихся в экстремальных состояниях или подвергнутых экстремальным воздействиям, процессы горения

- Химическое сопротивление материалов, защита металлов и других материалов от коррозии и окисления

- Химия и технология радиоактивных элементов

- Химия окружающей среды, в том числе атмосферы и океана. Разработка проблем химической защиты человека и биосферы

Тематика практических занятий

Практические занятия проводятся в форме: мини-лекций, выступлений студентов, проектной деятельности по следующим темам:

- Теория химического строения и химической связи, кинетика и механизмы химических реакций, реакционная способность химических соединений, стереохимия, кристаллохимия

- Синтез и изучение новых веществ, разработка материалов и наноматериалов с заданными свойствами и функциями (полимеров и полимерных материалов, композитов, сплавов, керамик, продуктов биологического и медицинского назначения, оптических, сверхпроводящих, магнитных материалов и особо чистых веществ)

- Химическая энергетика: разработка путей преобразования и аккумуляции энергии

энергии в химических системах, создание эффективных путей сопряжения энерговыделяющих и энергопоглощающих процессов. Новые химические источники тока, топливные элементы и разработка химических генераторов для энергетики больших мощностей и бытовых нужд

- Химическая аналитика: создание методов и средств определения и контроля веществ в окружающей среде. Разработка новых методов и средств химического анализа веществ и материалов
- Теоретические основы химико-технологических процессов, включая создание и совершенствование химико-технологической аппаратуры
- Разработка эффективных экологически чистых и максимально безопасных технологических процессов переработки природного сырья (в том числе газа, нефти, угля), органического и минерального сырья (включая полиметаллические руды), облученного ядерного топлива, радиоактивных отходов и материалов
- Создание катализаторов для синтеза и переработки химического сырья. Моделирование и использование принципов синтеза и функционирования биологических молекул и систем для создания высокоэффективных химических процессов и новых материалов
- Поверхностные явления в коллоидно-дисперсных системах, физико-химическая механика
- Развитие теории прочности, пластичности и формообразования
- Супрамолекулярные и наноразмерные самоорганизующиеся системы для использования в современных высоких технологиях
- Химия и физикохимия твердого тела, расплавов и растворов
- Химические процессы в веществах, находящихся в экстремальных состояниях или подвергнутых экстремальным воздействиям, процессы горения
- Химическое сопротивление материалов, защита металлов и других материалов от коррозии и окисления
- Химия и технология радиоактивных элементов
- Химия окружающей среды, в том числе атмосферы и океана. Разработка проблем химической защиты человека и биосферы

Работа оценивается преподавателем по итогам подготовки и реализации студентами на практическом занятии заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы.

Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на занятие).

Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

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

- Материалы практических занятий
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы «Интернета»
- Методические рекомендации и указания
- Фонды оценочных средств

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

обучающихся по дисциплине

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

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Journal Club»

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		текущий контроль по дисциплине	рубежный контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
Тема 1. Введение.	УК-4	опрос			устно, письменно
Тема 2. Научная литература, информационный поиск и анализ литературы в НИР.	УК-4; УК-5; ОПК-6	отчет по практической работе			письменно
Тема 3. Доклады.	УК-4; УК-5; ОПК-6	выступление с докладом			устно

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Индекс контролируемой компетенции (или её части)	№ Учебной недели № Темы раздела дисциплины/модуля																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	1, 2	2	2, 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Этапы формирования компетенции																		
УК-4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-5		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-6		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

<i>Критерии</i>	<i>Уровни сформированности компетенций</i>		
	<i>пороговый</i>	<i>достаточный</i>	<i>повышенный</i>
	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Поскольку практически всякая учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при не полной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

1 этап:

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне

<p>Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке</p>
<p>Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи</p>

2 этап:

<p>Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции</p>	<p>Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции</p>	<p>При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».</p>
<p>Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции</p>	<p>Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных</p>

7.2.1. Показатели и критерии оценивания уровня освоения компетенций

Компетенция	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)			
Этап формирования компетенции	вид оценочного средства	показатели и критерии уровня освоения компетенции		
		пороговый «удовлетворительно» «зачтено»	базовый «хорошо»	высокий «отлично»
<p>Знать: основы успешной деловой коммуникации в научном сообществе;</p> <p>Уметь: осуществлять успешную деловую коммуникацию во время научного доклада по заданной теме;</p> <p>Владеть: навыками выстраивания диалога с аудиторией слушателей во время научного доклада по заданной теме.</p>	<p>- дедлайн сдачи доклада на семинаре в формате journal club;</p> <p>- полнота ответов на вопросы по докладу на семинаре в формате journal club.</p>	<p>Количественные критерии: 61-75 баллов</p> <p>Доклад сделан по статье на английском языке из журнала с IF > в срок, установленный преподавателем. В ходе доклада студент демонстрирует понимание и владение основным объемом материала статьи; умение анализировать научную информацию; умение формулировать выводы; умение излагать мысли последовательно и грамотно. Отвечает на большинство вопросов аудитории.</p>	<p>Количественные критерии: 76-85 баллов</p> <p>Доклад сделан по статье на английском языке из журнала с IF > 3 в срок, установленный преподавателем. В ходе доклада студент демонстрирует знание, понимание и владение основным объемом материала статьи; умение анализировать научную информацию; умение формулировать выводы; умение излагать мысли последовательно и грамотно. Отвечает на большинство вопросов аудитории.</p>	<p>Количественные критерии: 86-100 баллов</p> <p>Доклад сделан по статье на английском языке из журнала с IF > 3 в срок, установленный преподавателем. В ходе доклада студент демонстрирует знание, понимание и свободное владение полным объемом материала статьи, умение анализировать и использовать факты для аргументации и самостоятельных выводов и обобщений; умение дать самостоятельную критическую оценку исследованиям; умение излагать мысли последовательно и грамотно. Отвечает на все вопросы аудитории.</p>

Компетенция	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах			
Этап формирования компетенции	вид оценочного средства	показатели и критерии уровня освоения компетенции		
		пороговый «удовлетворительно» «зачтено»	базовый «хорошо»	высокий «отлично»
<p>Знать: основы этики поведения в мультикультурном сообществе;</p> <p>Уметь: выбирать нужную линию поведения в мультикультурном сообществе соответствии особенностями различных групп;</p> <p>Владеть: навыками этичного поведения в мультикультурном сообществе.</p>	- доклад на семинаре в формате journal club	<p>Количественные критерии: 61-75 баллов</p> <p>Качественные критерии: Знакомство с основными методами эксперимента льных исследований и обработки данных эксперимента ; Понимание релевантности и методов проведения и обработки данных эксперимента для научной работы. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допускающим неточности при ответах на вопросы, но обладающим необходимым и знаниями для устранения под руководством преподавателя</p>	<p>Количественные критерии: 76-85 баллов</p> <p>Качественные критерии: Знание и общее понимание основных методов экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента; Умение выбирать релевантные методы проведения и обработки данных эксперимента для научной работы под руководством преподавателя. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности</p>	<p>Количественные критерии: 86-100 баллов</p> <p>Качественные критерии: Знание, понимание и свободное владение основными методами экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента. Умение самостоятельно выбирать релевантные методы проведения и обработки данных эксперимента для научной работы. Оценка "отлично" выставляется обучающимся, способным анализировать и использовать факты для аргументации и самостоятельных выводов и обобщений; умение дать самостоятельную оценку явлениям; умение излагать мысли последовательно и грамотно.</p>

Компетенция	ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе			
Этап формирования компетенции	вид оценочного средства	показатели и критерии уровня освоения компетенции		
<p>Знать: основы и принципы составления научного доклада и тайм-менеджмента для успешного выступления в аудитории;</p> <p>Уметь: выбирать необходимые средства и приемы для донесения научной информации в аудитории;</p> <p>Владеть: навыками успешного донесения научной информации аудитории слушателей за определенное время по заданной тематике.</p>	- доклад на семинаре в формате journal club	<p>Количественные критерии: 61-75 баллов</p> <p>Качественные критерии: Знакомство с основными современными и теоретическими методами исследований в научной деятельности; Понимание релевантности и теоретических методов исследований . Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допускающим неточности при ответах на вопросы, но обладающим необходимым и знаниями для их устранения под руководством преподавателя</p>	<p>Количественные критерии: 76-85 баллов</p> <p>Качественные критерии: Знание и общее понимание основных современных теоретических методов исследований в научной деятельности; Умение выбирать релевантные теоретические методы исследования для научной работы под руководством преподавателя. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности</p>	<p>Количественные критерии: 86-100 баллов</p> <p>Качественные критерии: Знание, понимание и свободное владение основными теоретическими методами исследования в научной деятельности. Умение самостоятельно выбирать релевантные теоретические методы исследования для научной работы. Оценка "отлично" выставляется обучающимся, Способным анализировать и использовать факты для аргументации и самостоятельных выводов и обобщений; умение дать самостоятельную оценку явлениям; умение излагать мысли последовательно и грамотно.</p>

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Тестовые задания для самоконтроля

Не используются

Перечень тем для круглого стола

круглый стол не предусмотрен

Темы рефератов и презентаций

Не предусмотрены

Групповое проблемно - ориентированное (творческое) задание

Не предусмотрены

Деловые игры (Деловые игры не предусмотрены)

Контрольная работа

Не предусмотрены

Задачи

Не предусмотрены

Итоговый контроль по дисциплине

Итоговой контроль по дисциплине складывается:

- аудиторный контроль: выступление с докладом по научной статье (зачтено/незачтено).

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

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

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

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

- на занятиях (доклад);
- при выполнении практических заданий оценивается в системе БРС

Контроль выполнения студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

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

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	доклад	<p>Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</p> <p>Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика рефератов (докладов) выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на семинарском занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.</p>	Темы рефератов (докладов)

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

Основная литература

1. Милеева, М. Н. Моделирование академической статьи на английском языке через анализ оригинальных химических текстов : учебное пособие / М. Н. Милеева. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2021. - 199 с.
2. Овчаров, А. О. Методология научного исследования : учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 310 с.

Дополнительная литература

1. Рабинович, Е. В. Методология научных исследований : учебное пособие / Е. В. Рабинович. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. - 100 с.
2. Комлацкий, В. И. Планирование и организация научных исследований: учеб. пособие (для магистрантов и аспирантов)/ В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. - 204 с.: табл.. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 202 (17 назв.). - ISBN 978-5-222-21840-2: 225.00, 225.00, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 10: УБ(10)
3. Мейлихов Е.З. Искусство писать научные статьи. Учебное пособие. – Интеллект, 2018. – с. 328. – Режим доступа: https://library.bsuir.by/m/12_101945_1_135628.pdf
4. Стрельцова, М.В., Поцелуева О.Н. Как написать научную статью: методические рекомендации по обобщению педагогического опыта и представлению результатов научных исследований — п. Рассвет: Изд-во АДЕККК, 2015. — 31 с. – Режим доступа: http://adekck.mil.ru/upload/site15/document_file/strelcova_mv-pocelueva_on_kak_napisat_nauchnuju_st.pdf

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

1. «Национальная электронная библиотека» (<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>).
2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
4. курс на ЛМС-3 БФУ им.И.Канта
5. Академия Гугл: <https://scholar.google.com>
6. Мировая патентная база данных <https://worldwide.espacenet.com/>
7. База данных Федерального института промышленной собственности: <https://www1.fips.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования

Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, Подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

10.1. Самостоятельная работа по изучению содержания дисциплины

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке доклада.

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

Лекции не предусмотрены

10.3. Подготовка к контрольным мероприятиям

Контрольные работы не предусмотрены

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

11.1. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Электронные информационно-обучающие технологии. Включают электронные учебники, учебно-методические комплексы, презентационные материалы.

2. Электронные технологии контроля знаний.

Включают контролирующие компьютерные программы, осуществляющие автоматизированную и унифицированную проверку знаний, умений и навыков.

3. Электронные поисковые технологии.

Включают электронные словари, базы данных, поисковые системы, справочные правовые системы.

11.2. Информационные технологии используются с помощью следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Прикладное программное обеспечение – пакет Microsoft Office.
2. Информационно-телекоммуникационная сеть «Интернет».
3. Электронная образовательная платформа БФУ им. И. Канта
<https://lms-2.kantiana.ru>
4. Портал БРС БФУ им. И. Канта <https://brs.kantiana.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://www.biblioclub.ru/>

6. «Национальная электронная библиотека». (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080 от 17 ноября 2015 г.). Срок действия: 1 год с автоматической пролонгацией. (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080-п от 27 сентября 2018 г.). Срок действия: 5 лет с автоматической пролонгацией.

7. ЭБС **Кантиана** (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>). Срок действия: бессрочно.

8. Научная электронная библиотека **eLIBRARY.RU**. (Договоры с ООО «РУНЭБ» № SU-12-09/2014-1 от 12 сентября 2014 года и № SU-14-12/2018-2042 от 21 декабря 2018 года). Срок действия: 1 год, доступ сохраняется на сервере <http://elibrary.ru> в течение 9 лет после окончания срока обслуживания по гарантии.

Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного освоения дисциплины сочетаются традиционные и инновационные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения по ООП. Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в объеме не менее 30% аудиторных занятий.

Основными образовательными технологиями, используемыми в обучении по дисциплине, являются:

- технологии активного и интерактивного обучения – презентации, групповые проблемно - ориентированные проектные работы;
- технологии проблемного обучения - практические задания и вопросы проблемного характера;
- технология дифференцированного обучения - обеспечение адресного построения учебного процесса, учет способностей студента к тому или иному роду деятельности.

12. Описание материально-технической базы

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, специально оборудованных мультимедийными системами.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Аналитическая химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: доцент, к.б.н. Скрыпник Любовь Николаевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	14
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	14
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	16
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	20
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	25
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	26
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	27
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	30
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	30

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Аналитическая химия».

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

Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия» является формирование у студентов представления о теоретических основах аналитической химии, об аналитических возможностях основных типов химических реакций, а также развитие научно-теоретических знаний и практических умений и навыков в области химических и физико-химических методов анализа, методов разделения, концентрирования, пробоотбора и пробоподготовки, развитие навыков планирования экспериментов при решении конкретных задач анализа реального объекта.

Задачи дисциплины:

- 1) изучить теоретические основы протекания различных типов химических реакций, используемых в аналитической химии изучить теоретические основы химических и физико-химических методов анализа;
- 2) овладеть навыками экспериментальной работы в химической лаборатории, методами и средствами химического исследования, в том числе методами разделения, концентрирования, пробоотбора и пробоподготовки, методами качественного и количественного анализа;
- 3) овладеть методами статистической обработки результатов химического эксперимента.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<u>УК-1.1</u> Знает: классификацию методов аналитической химии; теоретические основы методов качественного анализа, методов разделения, концентрирования, пробоотбора и пробоподготовки; теоретические основы химических, физико-химических и физических методов анализа. <u>УК-1.2</u> Умеет: критически анализировать учебную и научную информацию о свойствах химических веществ и методах их исследования; пользоваться справочной литературой для решения аналитических задач. <u>УК-1.3</u> Владеет: пониманием прописей методик качественного анализа, химических и физико-химических методов анализа; навыками планирования экспериментов при решении конкретных задач анализа реального объекта.
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать	<u>ОПК-1.1</u> Знает:

	тировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<p>принцип действия приборов, используемых в физико-химическом анализе; основные погрешности и метрологические характеристики аналитических методов.</p> <p><u>ОПК-1.2</u> Умеет: интерпретировать результаты качественных и количественных анализов с привлечением современной научной и научно-технической литературы.</p> <p><u>ОПК-1.3</u> Владеет: навыками расшифровки аналитических сигналов; навыками правильного представления результатов химического анализа.</p>
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<p><u>ОПК-2.1</u> Знает: основные требования техники безопасной работы в лаборатории аналитической химии; правила выбора и работы с химической посудой, используемой в практике химического анализа.</p> <p><u>ОПК-2.2</u> Умеет: обоснованно выбирать оптимальный метод анализа в зависимости от содержания определяемого компонента, природы анализируемого объекта и от требований к метрологическим характеристикам; использовать базовые знания о составе и свойствах химических реагентов на практике для безопасного обращения с ними.</p> <p><u>ОПК-2.3</u> Владеет: правилами эксплуатации приборов и оборудования, используемых при проведении анализов исследуемых проб.</p>

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

Дисциплина «Аналитическая химия» Б1.О.08.03 входит в Блок Б1 обязательной части дисциплин подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-1	Научные основы технологических инноваций	Аналитическая химия	Модуль научной деятельности

ОПК-1	Общая и неорганическая химия	Аналитическая химия	Органическая химия
			Химические технологии
			Производственная преддипломная практика
ОПК-2	Общая и неорганическая химия	Аналитическая химия	Физическая химия
			Коллоидная химия
			Производственная преддипломная практика

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

Общая трудоемкость дисциплины «Аналитическая химия» составляет 13 зачетных единиц (468 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	468
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	304,6
Аудиторная работа (всего):	284
в т. числе:	
Лекции	80
Практические занятия	40
Лабораторные работы	144
Контроль самостоятельной работы (КСР)	20
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	20
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,6
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	163,4
Контроль	-
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	зачет экзамен

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1 «Теоретические основы аналитической химии» (3 семестр)								
Тема 1. Аналитическая химия, ее задачи и методы.	10	2	-	-	-	-	-	8
Тема 2. Качественный анализ катионов и анионов	34	4	-	18	-	2	-	12
Тема 3. Термодинамика и кинетика химических реакций и процессов. Химическое равновесие в реальных системах	20	4	2	-	-	-	-	12
Тема 4. Кислотно-основное равновесие	26	4	2	6	2	-	-	12
Тема 5. Реакции комплексообразования в аналитической химии	26	4	2	6	2	-	-	12
Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии	26	4	2	6	2	-	-	12
Тема 7. Равновесие в системе осадок-раствор	26	4	2	6	2	-	-	12
Тема 8. Методы маскирования, разделения и концентрирования	20	2	2	6	-	2	-	8
Тема 9. Отбор проб и подготовка проб к анализу	12	2	2	-	-	-	-	8
Тема 10. Метрологические основы аналитической химии	15,75	2	2	-	-	4	-	7,75
Итого по дисциплине (3 семестр)	216 часов/6 ЗЕ	32	16	48	8	8	0,25	103,75
Промежуточная аттестация (3 семестр)	Зачет							
Раздел 2 «Химические и физико-химические методы анализа» (4 семестр)								
Тема 11. Классификация, аналитические и метрологические характеристики аналитических методов.	8	2	-	-	-	-	-	6
Тема 12. Гравиметрические методы анализа	26	2	4	12	2	2	-	4
Тема 13. Титриметрические методы анализа	50	10	4	24	2	2	-	8
Тема 14. Кинетические и биохимические методы анализа	8	2	2	-	-	-	-	4
Тема 15. Спектроскопические методы ана-	52	10	4	24	4	2	-	8

лиза								
Тема 16. Электрохимические методы анализа	36	8	4	12	2	2	-	8
Тема 17. Хроматографические методы разделения и анализа	34	6	4	12	2	2	-	8
Тема 18. Основы физических методов анализа	12	6	-	-	-	-	-	6
Тема 19. Обработка данных и использование электронных таблиц в аналитической химии	25,65	2	2	12	-	2	-	7,65
Итого по дисциплине (4 семестр)	252 часа/7 ЗЕ	48	24	96	12	12	0,35	59,65
Промежуточная аттестация (4 семестр)	Экзамен							
Итого по дисциплине	468 часов/13 ЗЕ	80	40	144	20	20	0,6	163,4
Промежуточная аттестация	Зачет, экзамен							

Содержание дисциплины.

Раздел 1 «Теоретические основы аналитической химии» (3 семестр)

Тема 1. Аналитическая химия, ее задачи и методы.

Предмет аналитической химии, ее структура. Индивидуальность аналитической химии, ее место в системе наук, связь с практикой. Значение аналитической химии в развитии естествознания, техники и сфер народного хозяйства. Основные аналитические проблемы. Задачи химического анализа. Виды анализа. Химические, физические и биологические методы анализа. Макро-, микро- и ультрамикрoанализ. Основные этапы развития аналитической химии. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии. Создание и использование сенсоров и тест-методов. Химико-аналитическая литература. Справочные источники информации. Основные стадии (методы) химического анализа и их роль в конечном результате анализа

Тема 2. Качественный анализ катионов и анионов

Введение в качественный анализ. Методы обнаружения и идентификации. Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации химических соединений. Дробный и систематический анализ. Микрoкристаллоскопический анализ, пирохимический анализ (окрашивание пламени, возгонка, образование перлов). Капельный анализ. Анализ растиранием порошков. Качественный анализ катионов, анионов.

Тема 3. Термодинамика и кинетика химических реакций и процессов. Химическое равновесие в реальных системах

Основные типы химических реакций в аналитической химии, используемые процессы. Константы равновесия реакций и процессов. Состояние веществ в идеальных и реальных системах. Ионы. Сольватация, ионизация, диссоциация. Поведение электролитов и неэлектролитов в растворах. Теория Дебая -Хюккеля. Коэффициенты активности. Концентрационные константы. Описание сложных равновесий. Общая и равновесная концентрации. Условные константы. Графическое описание равновесий. Скорость реакций в химическом анализе. Быстрые и медленные реакции. Элементарные стадии реакции. Факторы, влияющие на скорость. Катализаторы, ингибиторы. Автокаталитические реакции. Индуцированные и сопря-

женные реакции. Понятие об индукторе, акторе, акцепторе. Индукционный фактор. Примеры ускорения и замедления реакций и процессов, используемых в химическом анализе. Управление реакциями и процессами в аналитической химии.

Тема 4. Кислотно-основное равновесие

Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Льюиса. Теория Бренстеда-Лоури. Равновесие в системе кислота -сопряженное основание и растворитель. Константы кислотности и основности. Кислотные и основные свойства растворителей. Константа автопротолиза. Влияние природы растворителя на силу кислоты и основания. Нивелирующий и дифференцирующий эффект растворителя. Кислотно-основное равновесие в многокомпонентных системах. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Вычисления рН растворов незаряженных и заряженных кислот и оснований, многоосновных кислот и оснований, смеси кислот и оснований. Расчет рН при взаимодействии кислоты и основания.

Тема 5. Реакции комплексообразования в аналитической химии

Типы комплексных соединений, используемых в аналитической химии и их классификации. Ступенчатое комплексообразование. Количественные характеристики комплексных соединений. Факторы, влияющие на комплексообразование. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексных соединений и ее значение в титриметрии. Свойства комплексных соединений, имеющие аналитическое значение. Влияние комплексообразования на растворимость соединений, кислотно-основное равновесие, окислительно-восстановительный потенциал систем, стабилизацию различных степеней окисления элементов. Способы повышения чувствительности и селективности анализа с использованием комплексных соединений. Примеры. Основные направления использования органических реагентов в химическом анализе. Понятие о функционально-аналитических группах. Влияние их природы в молекуле реагента на его взаимодействие с неорганическими ионами. Основные типы соединений, образуемых с участием органических реагентов. Хелаты, внутрикомплексные соединения. Факторы, определяющие устойчивость хелатов. Хелатный эффект. Важнейшие органические реагенты, применяемые в анализе для маскирования, разделения, обнаружения, определения ионов металлов.

Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии

Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный и формальный потенциалы. Связь константы равновесия со стандартными потенциалами. Направление реакции окисления и восстановления. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Понятие о смешанных потенциалах. Механизмы окислительно-восстановительных реакций. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, применяемые в анализе. Методы предварительного окисления и восстановления определяемого элемента.

Тема 7. Равновесие в системе осадок-раствор

Константа равновесия гетерогенной системы осадок - раствор. Константа растворимости. Условия образования и растворения. Полнота осаждения. Фракционное осаждение и растворение. Вычисление растворимости осадков по величине констант и констант по растворимости. Факторы, влияющие на растворимость осадков. Примеры использования реакций осаждения и растворения в анализе.

Тема 8. Методы маскирования, разделения и концентрирования

Методы маскирования. Значение методов маскирования в аналитической химии. Значение методов разделения и концентрирования, области применения. Классификация методов по природе процессов, лежащих в их основе. Классификация методов по числу и природе фаз матрицы и концентрата. Особенности многоступенчатых процессов разделения и концентри-

рования. Виды концентрирования. Понятие об абсолютном и относительном концентрировании, индивидуальном и групповом концентрировании.

Место разделения и концентрирования в аналитическом цикле. Взаимосвязь методов концентрирования и определения и объекта анализа. Сочетание концентрирования с методами определения. Комбинированные и гибридные методы. Количественные характеристики разделения и концентрирования. Коэффициент распределения, степень извлечения, коэффициент концентрирования и коэффициент разделения.

Тема 9. Отбор проб и подготовка проб к анализу

Схема анализа природного объекта, ее этапы. Предварительное обследование. Пробоотбор. Правильность отбора пробы и ее представительность. Отбор пробы однородных и неоднородных веществ. Основные способы перевода пробы в анализируемую форму.

Тема 10. Метрологические основы аналитической химии

Аналитический сигнал. Способы выражения зависимости аналитический сигнал - содержание. Соотношение аналитический сигнал/шум. Контрольный опыт. Способы определения концентрации веществ. Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний.

Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности. Погрешности отдельных стадий химического анализа. Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок, сопоставление с другими методами. Стандартные образцы, их изготовление, аттестация и использование. Статистическая обработка результатов измерений. Закон нормального распределения случайных ошибок, t - и F -распределения. Среднее, дисперсия, стандартное отклонение. Использование метода наименьших квадратов для построения градуировочных графиков.

Раздел 2 «Химические и физико-химические методы анализа» (4 семестр)

Тема 11. Классификация, аналитические и метрологические характеристики аналитических методов.

Количественный анализ. Классификация количественных методов анализа (химические, физико-химические, физические, биологические). Реакции, используемые в количественном химическом анализе. Метрологические основы химического анализа. Основные стадии химического анализа. Аналитический сигнал. Основные метрологические характеристики методик анализа.

Тема 12. Гравиметрические методы анализа

Сущность гравиметрического анализа, преимущества метода. Прямые и косвенные методы определения. Важнейшие органические и неорганические осадители. Погрешности в гравиметрическом анализе. Общая схема определений.

Схема образования осадка. Кристаллические и аморфные осадки. Зависимость структуры осадка от его индивидуальных свойств и условий осаждения. Зависимость формы осадка от скорости образования и роста первичных частиц. Гомогенное осаждение (метод МВР). Условия получения кристаллических осадков. Старение осадка. Причины загрязнения осадка. Классификация различных видов соосаждения. Положительное и отрицательное значение явления соосаждения в анализе. Особенности образования коллоидно-дисперсных систем и предупреждение этого явления.

Требования к осаждаемой и гравиметрической формам. Изменения состава осадка при высушивании и прокаливании. Зависимость формы осадка от скорости образования первичных частиц их роста. Условия получения кристаллических осадков. Гомогенное осаждение. Старение осадка. Причины загрязнения осадка (совместное осаждение, соосаждение, последую-

щее осаждение). Классификация различных видов соосаждения (адсорбция, окклюзия, изоморфизм и др.).

Тема 13. Титриметрические методы анализа

Титриметрические методы анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений: прямое и обратное, косвенное титрование. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Первичные стандарты, требования к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты. Виды кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.

Кислотно-основное титрование. Построение кривых титрования. Влияние величины констант кислотности или основности, концентрации кислот или оснований, температуры на характер кривых титрования. Кислотно-основное титрование в неводных средах. Кислотно-основные индикаторы. Погрешности титрования при определении сильных и слабых кислот и оснований, многоосновных кислот и оснований. Примеры практического применения. Первичные стандарты для установления концентрации растворов кислот и оснований. Приготовление и стандартизация растворов соляной кислоты и гидроксида натрия. Титрование кислот, оснований, смесей кислот и смесей оснований.

Окислительно-восстановительное титрование. Построение кривых титрования. Факторы, влияющие на характер кривых титрования. Способы определения конечной точки титрования; индикаторы. Погрешности титрования. Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Иодометрия и иодиметрия. Бихроматометрия. Броматометрия, цериметрия, ванадатометрия, титанометрия, хромометрия. Первичные и вторичные стандарты. Индикаторы. Определение неорганических и органических соединений.

Осадительное титрование. Построение кривых титрования. Погрешности титрования. Влияние адсорбции на точность титрования. Примеры практического применения. Аргентометрия. Индикаторы при титровании по методам Мора, Фаянса, Фольгарда. Способы обнаружения конечной точки титрования; индикаторы в других методах осадительного титрования.

Комплексометрическое титрование. Неорганические и органические титранты в комплексометрии. Использование аминополикарбоновых кислот в комплексометрии. Построение кривых титрования. Металлохромные индикаторы и требования, предъявляемые к ним. Важнейшие универсальные и специфические металлохромные индикаторы. Способы комплексометрического титрования: прямое, обратное, косвенное. Селективность титрования и способы ее повышения. Погрешности титрования. Примеры практического применения.

Тема 14. Кинетические и биохимические методы анализа

Понятие о каталитических методах анализа. Сущность методов. Индикаторные реакции, индикаторные вещества. Условия проведения реакций в каталитических кинетических методах. Определение концентраций в каталитических кинетических методах анализа (способы тангенсов, фиксированной концентрации, фиксированного времени). Применение кинетических методов анализа. Биохимические методы анализа.

Тема 15. Спектроскопические методы анализа

Общая характеристика спектроскопических методов. Спектр электромагнитного излучения (энергия, способы ее выражения; термины, символы и единицы энергии излучения; диапазоны излучения, типы энергетических переходов). Основные типы взаимодействия вещества с излучением: эмиссия (тепловая, люминесценция), поглощение, рассеяние. Классификация спектроскопических методов по энергии. Классификация спектроскопических методов на основе спектра электромагнитного излучения (атомная, молекулярная, абсорбционная, эмиссионная спектроскопия).

Спектры атомов. Основные и возбужденные состояния атомов, характеристики состояний. Энергетические переходы. Правила отбора. Законы испускания и поглощения. Вероятности

электронных переходов и времена жизни возбужденных состояний. Характеристики спектральных линий: положение в спектре, интенсивность, полуширина.

Спектры молекул; их особенности. Схемы электронных уровней молекулы. Представление о полной энергии молекул как суммы электронной, колебательной и вращательной. Зависимость виды спектра от агрегатного состояния вещества. Основные законы поглощения электромагнитного излучения (Бугера) и закон излучения (Ломакина-Шейбе). Связь аналитического сигнала с концентрацией определяемого соединения. Аппаратура. Способы монохроматизации лучистой энергии. Классификация спектральных приборов.

Методы атомной оптической спектроскопии. Атомно-эмиссионный метод. Источники атомизации и возбуждения: электрические разряды (дуговые, искровые, пониженного давления), пламена, плазмотроны, индуктивно-связанная плазма, лазеры. Основные характеристики источников атомизации: температура плазмы, состав пламени, концентрация электронов. Физические и химические процессы в источниках атомизации и возбуждения. Метод эмиссионной спектрометрии пламени. Подготовка пробы к анализу, особенности введения пробы в пламя. Горелки и распылители. Пламенные фотометры и спектрофотометры.

Атомно-абсорбционный метод. Атомизаторы (пламенные и непламенные). Источники излучения (лампы с полым катодом, источники сплошного спектра, лазеры), их характеристики. Возможности, преимущества и недостатки метода, его сравнение с атомно-эмиссионными методами (точность, избирательность, чувствительность, экспрессность).

Молекулярная спектроскопия. Абсорбционная спектроскопия в УФ- и видимых областях. Связь химической структуры соединения с абсорбционным спектром. Функциональный анализ по колебательным и электронным спектрам. Связь оптической плотности с концентрацией. Основной закон светопоглощения. Отклонения от закона, причины (химические, температура, эффекты, обусловленные растворителем, рассеяние света, монохроматизация излучения). Понятие об истинном и кажущемся молярном коэффициенте поглощения. Инструментальные погрешности; оптимальный интервал измеряемых значений оптической плотности. Способы определения концентрации веществ. Измерение высоких, низких оптических плотностей (дифференциальный метод). Анализ многокомпонентных систем. Фотометрические аналитические реагенты; требования к ним. Примеры практического применения метода. Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Люминесцентная спектроскопия. Рефрактометрические методы анализа. Нефелометрия. Турбидиметрия. Поляриметрия.

Тема 16. Электрохимические методы анализа

Общая характеристика электрохимических методов. Классификация. Электрохимические ячейки. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Равновесные и неравновесные электрохимические системы. Явления, возникающие при протекании тока (омическое падение напряжения, концентрационная и кинетическая поляризация). Поляризационные кривые и их использование в различных электрохимических методах. Потенциометрия. Прямая потенциометрия. Измерение потенциала. Обратимые и необратимые окислительно-восстановительные системы. Индикаторные электроды. Ионометрия. Классификация ионселективных электродов.

Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования; индикаторы. Использование реакций кислотно-основных, осаждения, комплексообразования, окисления-восстановления.

Кулонометрия. Теоретические основы. Закон Фарадея. Способы определения количества электричества. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Примеры практического применения.

Кондуктометрия. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.

Вольтамперометрия. Индикаторные электроды и классификация вольтамперометрических методов. Преимущества и недостатки ртутного электрода. Применение твердых электродов.

Получение и характеристика вольтамперной кривой. Конденсаторный, миграционный, диффузионный токи. Предельный диффузионный ток. Полярография. Уравнение Ильковича. Уравнение полярографической волны Ильковича - Гейровского. Потенциал полуволны. Факторы, влияющие на величину потенциала полуволны. Современные виды вольтамперметрии. Амперометрическое титрование. Сущность метода. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. Амперометрическое титрование с одним и двумя поляризованными электродами. Виды кривых титрования.

Тема 17. Хроматографические методы разделения и анализа

Теоретические основы аналитической хроматографии. Основные характеристики хроматографического процесса и параметры хроматограмм. Теория хроматографических процессов. Качественный и количественный анализ в хроматографии. Параметры удерживания. Время удерживания. Мертвое время. Объем удерживания. Абсолютные и исправленные величины удерживания. Коэффициент распределения. Коэффициент емкости. Коэффициент удерживания, его физический смысл. Основное уравнение хроматографирования. Селективность и эффективность хроматографического разделения. Коэффициент разделения. Степень разделения (разрешение).

Подходы к описанию хроматографического процесса и модели его описания. Теория равновесной хроматографии. Связь скорости перемещения вещества вдоль слоя неподвижной фазы с коэффициентом распределения и изотермой сорбции. Профиль хроматографического пика в зависимости от вида изотермы сорбции. Причины размывания хроматографической зоны. Принципиальная схема хроматографа. Выбор условий хроматографического определения. Газовая хроматография. Общая характеристика метода. Теоретические основы метода. Аналитические возможности газо-адсорбционной (ГАХ) и газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ). Аппаратура для газовой хроматографии. Жидкостная хроматография. Методы и аппаратные особенности жидкостной хроматографии. Сорбционная (жидкостно-твердофазная) хроматография. Ионообменная хроматография. Ионная хроматография. Сущность метода ионной хроматографии (ионообменной хроматографии в варианте ВЭЖХ). Планарные хроматографические методы. Капиллярный электрофорез.

Тема 18. Основы физических методов анализа

Теоретические основы масс-спектрометрии. Качественный анализ. Количественный анализ. Практическое применение. Общая характеристика методов и аппаратуры. Хромато-масс-спектрометрия. Методы резонансной спектроскопии. Ядерный магнитный резонанс (спектроскопия ЯМР). Физические основы явления. Стационарные энергетические состояния, Экранирование ядра электронами. Химический сдвиг: абсолютный, относительный. Факторы, влияющие на величину сдвига. Эталонные вещества и требования к ним. Протонный магнитный резонанс (ПМР-спектроскопия). Спин-спиновое взаимодействие. Спектры высокого разрешения. Факторы, влияющие на качество спектров. Капиллярный электрофорез. Термогравиметрия. Термический анализ. Термотитриметрия. Примеры практического применения. Типы радиоактивного распада и радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Методики анализа, основанные на измерении радиоактивности (активационный анализ, метод изотопного разбавления, радиометрическое титрование, эффект Мессбауэра). Практическое применение.

Тема 19. Обработка данных и использование электронных таблиц в аналитической химии

Математическое планирование эксперимента в аналитической химии. Основные понятия и определения. Уравнение регрессии и регрессионный анализ. Дробный факторный эксперимент. Оптимизация по методу крутого восхождения. Статистическая оценка результатов измерения. Сравнение двух дисперсий. Сравнение нескольких дисперсий. Сравнение двух

средних. Сравнение среднего с истинным значением. Методы исключения промахов. Закон сложения погрешностей. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ. пакеты прикладных статистических программ.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещены на сайте <http://lms-3.kantiana.ru/> и включают:

- Рабочую программу дисциплины.
- Материалы лекций в форме презентаций.
- Материалы практических занятий (задачи для самостоятельного решения).
- Рекомендации по оформлению лабораторных работ.
- Фонд оценочных средств в форме тестовых вопросов.

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

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 достижений обучающихся БФУ им. И.Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 3. Термодинамика и кинетика химических реакций и процессов. Химическое равновесие в реальных системах Тема 4. Кислотно-основное равновесие	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	текущий	1) Контрольная работа, включающая тестовые задания и задачи 2) Защита лабораторных работ

				3) Самостоятельное решение задач 4) Заполнение глоссария
Тема 5. Реакции комплексообразования в аналитической химии Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии Тема 7. Равновесие в системе осадок-раствор	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	текущий	1) Контрольная работа, включающая тестовые задания и задачи 2) Самостоятельное решение задач 3) Заполнение глоссария 4) Защита лабораторных работ
Тема 2 Качественный анализ катионов и анионов Тема 8. Методы маскирования, разделения и концентрирования Тема 9. Отбор проб и подготовка проб к анализу Тема 10. Метрологические основы аналитической химии	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	текущий	1) Контрольная работа, включающая тестовые задания и задачи 2) Защита лабораторных работ 3) Заполнение глоссария
Раздел «Теоретические основы аналитической химии»	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	промежуточная аттестация	Итоговая зачетная работа
Тема 12. Гравиметрические методы анализа Тема 13. Титриметрические методы анализа Тема 14. Кинетические и биохимические методы анализа	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	текущий	1) Контрольная работа, включающая тестовые задания и задачи 2) Самостоятельное решение задач 3) Защита лабораторных работ
Тема 15. Спектроскопические методы анализа	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ОПК-2.1, ОПК-2.2,	текущий	1) Контрольная работа, включающая тестовые задания и задачи

		ОПК-2.3		2) Самостоятельное решение задач 3) Защита лабораторных работ
Тема 16. Электрохимические методы анализа Тема 17. Хроматографические методы разделения и анализа	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	текущий	1) Контрольная работа, включающая тестовые задания и задачи 2) Самостоятельное решение задач 3) Защита лабораторных работ
Раздел «Химические и физико-химические методы анализа»	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	промежуточная аттестация	Итоговая экзаменационная работа

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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (количество баллов)	Требования к выполнению
Контрольная работа	индивидуальная	0-5 баллов	Контрольная работа состоит из 30 тестовых вопросов и 2 задач. Задание должно выполняться самостоятельно. При решении задач необходимо прописать краткое условие, уравнение реакции и/или формулы на которых основано решение, а также подробно изложить ход решения задачи. В конце записывается ответ с указанием единиц измерения.
Выполнение и защита лабораторных работ	индивидуальная	0-3 баллов	При выполнении лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с методикой проведения анализа, выполнить контрольную аналитическую задачу с

			допустимым уровнем погрешности, оформить лабораторную работу в лабораторном журнале, защитить работу ответив на вопросы по лабораторной работе.
Самостоятельное решение задач	индивидуальная	0-3 баллов	Задачи решаются индивидуально и самостоятельно. При решении задач необходимо прописать краткое условие, уравнение реакции и/или формулы на которых основано решение, а также подробно изложить ход решения задачи. В конце записывается ответ с указанием единиц измерения.
Заполнение глоссария (в системе lms-3.kantiana)	индивидуальная	0-2 баллов	В течение семестра каждый студент должен заполнить 10 терминов и определений к ним в глоссарии в системе lms-3.kantiana. За каждый правильно записанный термин студент получают 0,2 балла. Термины и определения к ним допускается брать как из лекций, так и из других источников с обязательным указанием ссылки на них. Термины без ссылок оцениваются в 0 баллов.
Итоговая зачетная работа	индивидуальная	0-50 баллов	Итоговая зачетная работа состоит из 30 тестовых вопросов и 2 задач. Задание должно выполняться самостоятельно. При решении задач необходимо прописать краткое условие, уравнение реакции и/или формулы на которых основано решение, а также подробно изложить ход решения задачи. В конце записывается ответ с указанием единиц измерения.
Итоговая экзамен-	индивидуаль-	0-40 баллов	Итоговая экзаменацион-

национная работа	ная	ная работа состоит из 40 тестовых вопросов и 2 задач. Задание должно выполняться самостоятельно. При решении задач необходимо прописать краткое условие, уравнение реакции и/или формулы на которых основано решение, а также подробно изложить ход решения задачи. В конце записывается ответ с указанием единиц измерения.
------------------	-----	--

Типовые тестовые задания для контрольной работы и итоговой зачетной работы:

1. Величины ступенчатых констант образования для комплекса MeL_3 составляют $K_1=1 \cdot 10^2$, $K_2=1 \cdot 10^3$, $K_3=1 \cdot 10^5$. Общая константа образования данного комплекса равна:	а) $1 \cdot 10^5$; б) $1 \cdot 10^{10}$; в) $1 \cdot 10^9$; г) $1 \cdot 10^3$; д) $1 \cdot 10^2$
2. Чему равна ионная сила раствора с концентрацией $MgSO_4$ 0,1 моль/л:	а) 0,1; б) 0,2; в) 0,3; г) 0,4; е) 0,6
3. Укажите буферные растворы:	а) смесь CH_3COOH и CH_3COONa ; б) смесь CH_3COOH и HCl ; в) смесь CH_3COOK и CH_3COONa ; г) смесь CH_3COOH и HNO_3
4. На что указывает отрицательное значение ЭДС реакции?	а) реакция не может самопроизвольно протекать в прямом направлении; б) реакция протекает самопроизвольно в прямом направлении; в) реакция протекает очень медленно; г) реакция протекает быстро
5. Квартование – это один из способов:	а) отбора генеральной пробы гомогенных жидкостей; б) отбора генеральной пробы гетерогенных жидкостей; в) усреднения генеральной пробы твёрдых веществ; г) разложения пробы, сопровождающийся протеканием окислительно-восстановительных реакций; д) разложения пробы, не сопровождающийся протеканием окислительно-восстановительных реакций.
6. В иодометрическом методе титрования для приготовления стандартного раствора иода	а) в воде; б) в хлороформе;

навеску титранта растворяют в:	в) в разбавленной серной кислоте; г) в растворе гидроксида натрия; д) в растворе иодида калия.
7. В качестве атомизатора в атомно-абсорбционной спектроскопии используют:	а) индуктивно-связанную плазму; б) электротермический атомизатор; в) электрическую дугу; г) электрическую искру
8. Как называется вид хроматографии, в которой в качестве подвижной фазы используется газ:	а) газовая; б) тонкослойная; в) эксклюзионная; г) жидкостная; д) колоночная
9. Разность между предельным и остаточным током в полярографии называется:	а) диффузионным током; б) потенциалом полуволны; в) фоновым током; г) миграционным током; д) нет верного ответа
10. Какой из перечисленных электродов чаще всего используют в качестве электрода сравнения при потенциометрических определениях?	а) водородный; б) платиновый; в) каломельный; г) хлоридсеребряный; д) серебряный.

Вопрос	Ответ
1	б)
2	д)
3	а)
4	а)
5	в)
6	д)
7	б)
8	а)
9	а)
10	г)

Типовые задачи для контрольных работ и итоговой зачетной работы:

- 1) Рассчитайте рН 0,20 М раствора дигидрофосфата натрия.
- 2) Рассчитайте рН раствора, содержащего 0,10 М гидрофосфата натрия и 0,30 М дигидрофосфата натрия
- 3) Рассчитайте растворимость оксалата кальция в 0,0010 М растворе соляной кислоты
- 4) Вычислить закомплексованность и равновесную концентрацию Ag^+ в растворе, содержащем $1 \cdot 10^{-3}$ М нитрата серебра и 0,022 М аммиака.
- 5) Вычислить закомплексованность и равновесную концентрацию Co^{2+} в $1 \cdot 10^{-2}$ М растворе хлорида кобальта, содержащем 1,04 М аммиак.
- 6) Относительное оптическое поглощение моносulfосалицилатного комплекса железа при 510 нм в кювете с $l=5,0$ см равна 0,225. Раствор сравнения содержал 0,050 мг железа в 50,0 мл. Определите концентрацию железа (мг/л) в растворе, если молярный коэффициент поглощения комплекса равен $1,8 \cdot 10^3$ л·моль⁻¹·см⁻¹.
- 7) Для определения магния и железа атомно-эмиссионным методом в почве навеску пробы массой 0,200 г разложили в 50 мл концентрированной HNO_3 . Полученные данные по определению Mg и Fe в данном растворе пробы и двух стандартных растворах приведены в табли-

це ниже. Определите концентрацию магния и железа в образце по градуировочной зависимости и рассчитайте их содержание в мг/г почвы.

Таблица. Экспериментальные данные

Раствор	Стандартный №1	Стандартный № 2	Проба
C_{me} , мг/л	0,5	5,1	-
$I(Mg)$, тыс. отн.ед.	118,3	1279,1	970,0
$I(Fe)$, тыс. отн.ед.	44,0	475,2	45,5

8) Сплав, содержащий никель, растворили, раствор перенесли в мерную колбу вместимостью 100 мл и объем раствора довели до метки аммиачным буферным раствором. Перенесли 10 мл полученного раствора в электролизер и оттитровали спиртовым раствором диметилглиокси-ма при потенциале ртутного капаящего электрода —1,85 В. В этих условиях восстанавливается тетрааммиакат никеля и диметилглиоксим. Какую форму имеет кривая титрования? Рассчитайте процентное содержание никеля в сплаве, если объем титранта, соответствующий точке эквивалентности, равен 2,1 мл, навеска сплава 1,5672 г.

9) Неизвестное соединение имеет время удерживания 19,5 мин. Время удерживания для гексана и гептана равно соответственно 13,7 и 29,3 мин. Определите, что это за соединение, если индексы Ковача для бензола 650, изопрена 500,2, октана 800, диметилгексана 736,6, триметилпентана 710,6, метилпентана 772,7?

10) Из десяти определений содержания марганца в пробе требуется подсчитать стандартное отклонение единичного анализа и доверительный интервал среднего значения Mn , %: 0,69; 0,68; 0,70; 0,67; 0,67; 0,69; 0,66.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По дисциплине «Аналитическая химия» предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета в 3-м семестре и в форме экзамена в 4-м семестре.

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

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки.

Итоговый балл по дисциплине в 3-м семестре для получения зачета складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания	Критерии оценивания	Итоговый балл
Выполнение контрольных работ	0-5 баллов (за каждую контрольную работу)	30 тестовых вопросов – 3 балла + 2 задачи – 2 балла = 5 баллов (за контрольную работу) Проведение тестов осуществляется в системе lms-3.kantiana Критерии оценивания задач: 1 балл – правильный ход решения задачи, правильный ответ, отсутствуют недочеты в	15 баллов (в течение семестра предусмотрено три контрольных работы)

		<p>оформлении решения и ответа; 0,5 балла – правильный ход решения задачи, ответ может быть частично неверным, отсутствуют недочеты в оформлении решения и ответа; 0 баллов – неверный ход решения задачи, ответ может быть частично правильным, присутствуют недочеты в оформлении в решения и ответа.</p>	
<p>Выполнение и защита лабораторных работ</p>	<p>0-3 баллов (за каждую лабораторную работу)</p>	<p>За каждую лабораторную работу – 0-3 балла, из них: 1) выполнение лаб.работы – 0-1 балл (1 балл – работа выполнена качественно, в соответствии с требованиями по проведению работы; ионы в контрольной задаче обнаружены верно с первого раза; 0,5 балла – работа выполнялась с соблюдением правил работы в аналитической лаборатории; ионы в контрольной задаче обнаружены со 2-3 раза; 0 баллов – при выполнении работы были допущены существенные нарушения правил работы, в том числе техники безопасности; контрольная задача по обнаружению ионов выполнена неверно). 2) оформление лаб.работы – 0-1 балл (1 балл – работа оформлена с соблюдением требований; все уравнения реакции прописаны верно; 0,5 балла – большая часть требований соблюдена, но имеются недочеты и ошибки в уравнениях реакции; 0 баллов – работа не оформлена или оформлена с существенными нарушениями требований, в том числе отсутствуют уравнения реакций). 3) защита лаб. работы – 0-1 балл (1 балл – студент правильно отвечает на все вопросы по теме лабораторной ра-</p>	<p>21 балл (в течение семестра предусмотрено выполнение семи лабораторных работ)</p>

		боты; 0,5 балла – студент правильно отвечает на большую часть вопросов, имеются незначительные недочеты при ответе; 0 баллов – студент затрудняется ответить на большую часть вопросов по лабораторной работе).	
Самостоятельное решение задач	0-3 баллов (за каждый блок задач)	По каждому разделу дисциплины студенту необходимо самостоятельно решить блок задач. За каждый блок – 0-3 балла (3 балла – студент правильно решил все задачи в блоке, умеет пояснить ход решения; 2 балла – 80% задач решено правильно; студент умеет пояснить ход решения; 1 балл – 50%-79% задач решено правильно, студент умеет пояснить ход решения; 0 баллов – менее 50% задач решено правильно или студент затрудняется пояснить ход их решения).	12 баллов (в течение семестра предусмотрено выполнение задач по четырем разделам дисциплины)
Заполнение глоссария (в системе lms-3.kantiana)	0-2 балла	Необходимо заполнить 10 терминов. За каждый правильно записанный термин – 0,2 балла. Нерелевантные дисциплине термины и без указания ссылки на источник – 0 баллов.	2 балла
Итоговая зачетная работа	0-50 баллов	30 тестовых вопросов (по 1 баллу) – 30 баллов + 2 задачи (по 10 баллов) – 20 баллов = 50 баллов Проведение тестов осуществляется в системе lms-3.kantiana Критерии оценивания задач: 10 баллов – правильный ход решения задачи, правильный ответ, отсутствуют недочеты в оформлении решения и ответа; 5 баллов – правильный ход решения задачи, ответ может быть частично неверным, отсутствуют недочеты в оформлении решения и ответа; 0 баллов – неверный ход решения задачи, ответ может	50 баллов

		быть частично правильным, присутствуют недочеты в оформлении в решения и ответа.	
Итого			100 баллов

Таблица перевода баллов в оценку

Балл	Оценка
60,0-100	зачтено
0-59,9	не зачтено

Итоговый балл по дисциплине **в 4-м семестре** для получения оценки по **экзамену** складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания	Критерии оценивания	Итоговый балл
Выполнение контрольных работ	0-5 баллов (за каждую контрольную работу)	30 тестовых вопросов – 3 балла + 2 задачи – 2 балла = 5 баллов (за контрольную работу) Проведение тестов осуществляется в системе lms-3.kantiana Критерии оценивания задач: 1 балл – правильный ход решения задачи, правильный ответ, отсутствуют недочеты в оформлении решения и ответа; 0,5 балла – правильный ход решения задачи, ответ может быть частично неверным, отсутствуют недочеты в оформлении решения и ответа; 0 баллов – неверный ход решения задачи, ответ может быть частично правильным, присутствуют недочеты в оформлении в решения и ответа.	15 баллов (в течение семестра предусмотрено три контрольные работы)
Выполнение и защита лабораторных работ	0-3 баллов (за каждую лабораторную работу)	За каждую лабораторную работу – 0-3 балла, из них: 1) выполнение лаб. работы – 0-1 балл (1 балл – работа выполнена качественно, погрешность определения контрольной аналитической задачи не превышает среднюю для данного метода; 0,5 – работа выполнялась с соблюдением правил работы в аналитической лаборатории; погрешность определения превышена не более, чем на 50%; 0 баллов	36 баллов (в течение семестра предусмотрено выполнение 12 лабораторных работ)

		<p>– при выполнении работы были допущены существенные нарушения правил работы, в том числе техники безопасности; погрешность определения более 50% от средней по данному методу).</p> <p>2) оформление лаб. работы – 0-1 балл (1 балл – работа оформлена с соблюдением требований, расчеты проведены верно, указаны единицы измерения и необходимое количество значащих цифр в расчетах и результатах; 0,5 балла – большая часть требований соблюдена, но отсутствуют 1-2 пункта из требований к оформлению; имеются недочеты в расчетах; 0 баллов – работа не оформлена или оформлена с существенными нарушениями требований, в том числе отсутствуют уравнения реакций, формулы, экспериментальные результаты, расчеты, вывод.</p> <p>3) защита лаб. работы – 0-1 балл (1 балл – студент правильно отвечает на все вопросы по теме лабораторной работы; 0,5 балла – студент правильно отвечает на большую часть вопросов, имеются незначительные недочеты при ответе; 0 баллов – студент затрудняется ответить на большую часть вопросов по лабораторной работе).</p>	
Самостоятельное решение задач	0-3 баллов (за каждый блок задач)	<p>По каждому разделу дисциплины студенту необходимо самостоятельно решить блок задач.</p> <p>За каждый блок – 0-3 балла (3 балла – студент правильно решил все задачи в блоке, умеет пояснить ход решения; 2 балла – 80% задач решено правильно; студент умеет пояснить ход решения; 1 балл – 50%-79% задач решено правильно, студент умеет пояс-</p>	9 баллов (в течение семестра предусмотрено выполнение задач по четырем разделам дисциплины)

		нить ход решения; 0 баллов – менее 50% задач решено правильно или студент затрудняется пояснить ход их решения).	
Итоговая зачетная работа	0-50 баллов	40 тестовых вопросов (по 0,5 балла) – 20 баллов + 2 задачи (по 10 баллов) – 20 баллов = 40 баллов Проведение тестов осуществляется в системе lms-3.kantiana Критерии оценивания задач: 10 баллов – правильный ход решения задачи, правильный ответ, отсутствуют недочеты в оформлении решения и ответа; 5 баллов – правильный ход решения задачи, ответ может быть частично неверным, отсутствуют недочеты в оформлении решения и ответа; 0 баллов – неверный ход решения задачи, ответ может быть частично правильным, присутствуют недочеты в оформлении в решения и ответа.	40 баллов
Итого			100 баллов

Таблица перевода баллов в оценку

Балл	Оценка
90,0-100	отлично
75,0-89,9	хорошо
60,0-74,9	удовлетворительно
0-59,9	неудовлетворительно

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

Основная литература

1. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115526> (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Красникова, Е. М. Аналитическая химия : учебно-методическое пособие / Е. М. Красникова, Н. А. Копаева, Г. Ю. Андреева. — 2-е изд., доп. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2019. — 127 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146698> (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Аналитическая химия : практикум : учебное пособие / составители С. В. Ясько, Н. В. Руссавская. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117561> (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / Н. С. Голубева, О. В. Беляева, И. В. Тимошук [и др.]. — Кемерово: КемГУ, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-8353-2663-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162572> (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ : учебник для вузов / М. И. Булатов, А. А. Ганеев, А. И. Дробышев [и др.] ; под редакцией Л. Н. Москвина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-5931-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146616> (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Остапова, Е. В. Аналитическая химия. Химические методы анализа : лабораторный практикум : учебное пособие / Е. В. Остапова, Е. А. Макаревич. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-00137-149-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145129> (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Громов, Н. В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Сборник задач с основами теории и примерами решений : учебное пособие / Н. В. Громов, О. П. Таран. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 112 с. — ISBN 978-5-7782-3580-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118497> (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com>)
- Официальный сайт Международного союза теоретической и прикладной химии ИЮПАК (<https://iupac.org/>);
- Журнал «Аналитическая химия» (<http://www.zhakh.ru>).
- Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (<https://www.gost.ru/portal/gost/>).

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

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

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

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В конспекте рекомендуется оставлять поля для последующей самостоятельной работы над темой и конспектированию дополнительных к лекциям материалов.

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ.

Лабораторные занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробного ознакомления студентов с подходами и методиками, применяемыми в аналитиче-

ской 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:

1) Для лабораторных работ по *качественному анализу*:

1. Название работы
2. Таблица, включающая наименования катиона/аниона, аналитическую группу, реагент, химизм реакции, условия.
3. При выполнении контрольной задачи: схема проведения обнаружения.
4. Рисунки, схемы.
5. Выводы.

2) Для лабораторных работ по методам *количественного анализа*:

2. Название работы
3. Реактивы и оборудование
4. Уравнения химических реакций (графики, схемы и т.п.).
5. Результаты эксперимента.
6. Расчеты.
7. Выводы.

Для допуска к зачету и экзамену студенты должны выполнить, сдать отчеты и защитить все лабораторные работы, предусмотренные планом дисциплины «Аналитическая химия»

С учетом того, что сдача лабораторных работ наряду с выполнением итогового тестирования, является главным критерием промежуточной аттестации студентов, работы следует сдавать по мере их выполнения на текущем или, в крайнем случае, на следующем лабораторном занятии, а не сдавать все сразу непосредственно перед зачетом/экзаменом.

Критерии оценки лабораторной работы *по методам качественного анализа*:

1) выполнение лабораторной работы – 0-1 балл (1 балл – работа выполнена качественно, в соответствии с требованиями по проведению работы; ионы в контрольной задаче обнаружены верно с первого раза; 0,5 балла – работа выполнялась с соблюдением правил работы в аналитической лаборатории; ионы в контрольной задаче обнаружены со 2-3 раза; 0 баллов – при выполнении работы были допущены существенные нарушения правил работы, в том числе техники безопасности; контрольная задача по обнаружению ионов выполнена неверно).

2) оформление лабораторной работы – 0-1 балл (1 балл – работа оформлена с соблюдением требований; все уравнения реакции прописаны верно; 0,5 балла – большая часть тре-

бований соблюдена, но имеются недочеты и ошибки в уравнениях реакции; 0 баллов – работа не оформлена или оформлена с существенными нарушениями требований, в том числе отсутствуют уравнения реакций).

3) защита лаб. работы – 0-1 балл (1 балл – студент правильно отвечает на все вопросы по теме лабораторной работы; 0,5 балла – студент правильно отвечает на большую часть вопросов, имеются незначительные недочеты при ответе; 0 баллов – студент затрудняется ответить на большую часть вопросов по лабораторной работе).

Критерии оценки лабораторной работы *по методам количественного анализа*:

За каждую лабораторную работу – 0-3 балла, из них:

1) Выполнение лабораторной работы – 0-1 балл (1 балл – работа выполнена качественно, погрешность определения контрольной аналитической задачи не превышает среднюю для данного метода; 0,5 – работа выполнялась с соблюдением правил работы в аналитической лаборатории; погрешность определения превышена не более, чем на 50%; 0 баллов – при выполнении работы были допущены существенные нарушения правил работы, в том числе техники безопасности; погрешность определения более 50% от средней по данному методу).

2) Оформление лабораторной работы – 0-1 балл (1 балл – работа оформлена с соблюдением требований, расчеты проведены верно, указаны единицы измерения и необходимое количество значащих цифр в расчетах и результатах; 0,5 балла – большая часть требований соблюдена, но отсутствуют 1-2 пункта из требований к оформлению; имеются недочеты в расчетах; 0 баллов – работа не оформлена или оформлена с существенными нарушениями требований, в том числе отсутствуют уравнения реакций, формулы, экспериментальные результаты, расчеты, вывод).

3) Защита лабораторной работы – 0-1 балл (1 балл – студент правильно отвечает на все вопросы по теме лабораторной работы; 0,5 балла – студент правильно отвечает на большую часть вопросов, имеются незначительные недочеты при ответе; 0 баллов – студент затрудняется ответить на большую часть вопросов по лабораторной работе).

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль осуществляется в виде контрольных работ, включающих тестовые задания и задачи. При подготовке к контрольной работе студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на контрольную работу, а также решение задач, вынесенных для самостоятельной работы.

Подготовка к контрольным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

При подготовке к итоговой зачетной и итоговой экзаменационной работам также необходимо повторить весь теоретический материал по всем темам дисциплины, как лекционный, так и выданный для самостоятельного изучения, и решения задач, рассмотренных в рамках занятий и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа.

Программа курса предполагает значительный объем самостоятельной работы студентам. Её результаты проверяются в форме контрольных работ, оценки правильности решения задач, вынесенных для самостоятельного выполнения и на лабораторных занятиях при защите лабораторных работ. Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий; конспектирование дополнительных материалов; проведения расчетов к лабораторным работам; изучение теоретического материала для защиты лабораторных работ, решения задач. В процессе самостоятельной работы рекомендуется обратить внимание на то, что данная программа содержит развернутый тематический план курса, в котором раскрывается содержание тем, указаны ключевые понятия, освоение которых требуется курсом.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

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

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

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

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Аналитическая химия», полностью обеспечивается соответствующими ресурсами БФУ им. И. Канта и института живых систем, включая аудиторный фонд, компьютерные классы, библиотечный фонд и читальные залы, мультимедийную технику (компьютеры, проектор), копировально-множительную технику (принтеры, ксероксы) и канцелярские материалы.

Лаборатория оснащена химическими реактивами, лабораторной посудой и измерительным и вспомогательным оборудованием для выполнения лабораторных работ.

Перечень оборудования необходимый для проведения лабораторных занятий.

1. Расходные материалы: кислоты, щелочи, соли, неорганические и органические реагенты, фильтры, фильтровальная и хроматографическая бумага.

2. Лабораторная посуда: колбы, стаканы, цилиндры, воронки.

3. Вспомогательное оборудование: вытяжные шкафы, штативы для бюреток, бани, центрифуга; плитки нагревательные, встряхиватель, система очистки воды; хроматографические камеры.

4. Измерительное оборудование: рН метры, иономеры, фотоколориметры и спектрофотометры, весы аналитические; весы лабораторные.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Безопасность жизнедеятельности»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: доктор педагогических наук, доцент Комарова Е.В.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание рабочей программы

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

1. Пояснительная записка

1.1 Наименование дисциплины – «Безопасность жизнедеятельности»

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

Цель освоения дисциплины: «Безопасность жизнедеятельности» является ведущей дисциплиной в формировании профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Задачи изучения дисциплины:

1. Приобретение понимания проблем устойчивого развития, обеспечения безопасности жизнедеятельности и снижения рисков, связанных с деятельностью человека;

2. Ознакомление с понятийным аппаратом и терминологией в области безопасности жизнедеятельности;

3. Формирование:

- культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;

- культуры профессиональной безопасности, способностей идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;

- готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;

- мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности;

- теоретических знаний о правовых основах безопасности жизнедеятельности.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК - 8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества,	УК-8.1 Знает: - принципы, правила и требования безопасного поведения и защиты в различных условиях и чрезвычайных ситуациях; - государственную политику в области подготовки и защиты населения от опасных и чрезвычайных ситуаций; - единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, ее структуру и задачи; - характеристики опасностей природного, техногенного и социального происхождения;

	в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	- о современных теориях и практике обеспечения безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения; - средства и методы личной и коллективной защиты.
		УК-8.2 Умеет - использовать методику формирования психологической устойчивости поведения в опасных и чрезвычайных ситуациях; - грамотно применять практические навыки обеспечения безопасности в опасных ситуациях, возникающих в трудовой деятельности и повседневной жизни; - организовать спасательные работы в условиях чрезвычайных ситуаций различного характера; - выполнять реферативные работы; - выступать с научным докладом и учебно-просветительской беседой; - четко формулировать основные понятия.
		УК-8.3 Владеет: - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; - навыками проектной деятельности для решения практико-ориентированных задач.

1.3 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» входит в Блок 1 обязательной части Б1.О.01 дисциплин подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия» Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-8	отсутствуют	Безопасность жизнедеятельности	Учебная практика ознакомительная
			Производственная практика технологическая
			Производственная преддипломная практика

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

курс	количество з.е./объем часов	контактная работа обучающихся				часы на итоговой контрольной	Вид итоговой аттестации	
		лекц.	практ	КСР	самост			
очная форма обучения								
1	2	72	16	16	2	37,75	0,3	зачет

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

2.1. Тематический план (очная форма обучения)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		Контроль самостоятельной работы	Промежуточная аттестация	
		ко	с	к	само			ко
		нт	а	о	стоя		нт	мо
		ак	м	н	тель		ак	ст
		тн	о	т	ная		тн	оя
		ая	с	а			ая	те
			т	к				ль
			о	т				на
			я	н				я
			т	а				
			е	я				
			л	я				
			ь					
			н					
			а					
			я					
Тема 1. Введение в БЖД. Основные понятия, термины и определения.		2		1	2	0,25		
Тема 2. РСЧС и ГО.		2		1	2	0,25		
Тема 3. Человек и техносфера.		2		2	4	0,25		
Тема 4. Идентификация и воздействие на человека и среду обитания вредных и опасных факторов.		2	1	4	5	0,25		
Тема 5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного,		2	1	4	6	0,25		

антропогенного и техногенного происхождения.								
Тема 6. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.		2	1	2	6	0,25		
Тема 7. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.		2		2	6	0,25		
Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.		2	3			0,25	0,25	0,75
Итого	72	16	6	16	31	2	0,25	0,75
Контактная работа	34,25	16		16		2	0,25	
Самостоятельная работа	37,75		6		31			0,75
Промежуточная аттестация	Зачет							

2.3. Содержание основных разделов курса

№ п/п	Наименование темы	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме
1	Тема 1. Введение в БЖД. Основные понятия, термины и определения.	Характерные системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Экологическая, промышленная, производственная безопасности, пожарная, радиационная, транспортная, экономическая, продовольственная и информационная безопасности как компоненты национальной безопасности. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Чрезвычайные ситуации – понятие, основные виды. Безопасность и устойчивое развитие. Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Причины проявления опасности. Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей. Аксиомы безопасности жизнедеятельности. Постиндустриальное общество как общество риска. Концепция общества риска. Значение компетенций в области безопасности для обеспечения устойчивого развития социума. Безопасность и демография. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности.
2	Тема 2. РСЧС и ГО.	Органы государственного управления безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура. Система РСЧС и гражданской обороны.
3	Тема 3. Человек и техносфера.	Понятие техносферы. Структура техносферы и ее основных компонентов. Генезис техносферы. Современное состояние

		техносферы и техносферной безопасности. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и ее отдельных компонентов.
4	Тема 4. Идентификация и воздействие на человека и среду обитания вредных и опасных факторов.	Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Вредные и опасные негативные факторы. Системы восприятия и компенсации организмом человека вредных факторов среды обитания. Предельнодопустимые уровни опасных и вредных факторов – основные виды и принципы установления. Параметры, характеристики основных вредных и опасных факторов среды обитания человека, основных компонентов техносферы и их источников. Воздействие основных негативных факторов на человека и их предельнодопустимые уровни.
5	Тема 5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.	Основные принципы защиты от опасностей. Системы и методы защиты человека и окружающей среды от основных видов опасного и вредного воздействия природного, антропогенного и техногенного происхождения. Методы защиты от вредных веществ, физических полей, информационных потоков, опасностей биологического и психологического происхождения. Общая характеристика и классификация защитных средств. Методы контроля и мониторинга опасных и вредных факторов. Основные принципы и этапы контроля и прогнозирования. Методы определения зон действия негативных факторов и их уровней.
6	Тема 6. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций и объектов экономики по потенциальной опасности. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Классификация стихийных бедствий (природных катастроф), техногенных аварий. Характеристика поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени и их поражающие факторы. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Терроризм и террористические действия. Методы прогнозирования и оценки обстановки при чрезвычайных ситуациях. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в чрезвычайных ситуациях. Основы организации защиты населения и персонала в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Организация эвакуации населения и персонала из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской помощи. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.

		Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.
7	Тема 7. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.	Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Психические процессы, психические свойства, психические состояния, влияющие на безопасность. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Профессиограмма. Инженерная психология. Психодиагностика, профессиональная ориентация и отбор специалистов операторского профиля. Факторы, влияющих на надежность действий операторов. Виды и условия трудовой деятельности. Виды трудовой деятельности: физический и умственный труд, формы физического и умственного труда, творческий труд. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. Эргономические основы безопасности. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствии труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек - машина - среда». Антропометрическая, сенсомоторная, энергетическая, биомеханическая и психофизиологическая совместимость человека и машины. Организация рабочего места.
8	Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях, гражданской обороны. Характеристика основных законодательных и нормативноправовых актов: назначение, объекты регулирования и основные положения. Экономические основы управления безопасностью. Современные рыночные методы экономического регулирования различных аспектов безопасности: позитивные и негативные методы стимулирования безопасности. Понятие экономического ущерба, его составляющие и методические подходы к оценке. Материальная ответственность за нарушение требований экологической, промышленной и производственной безопасности. Страхование рисков: экологическое страхование, страхование ответственности владельцев опасных производственных объектов, страхование профессиональных рисков, социальное страхование. Основные понятия, функции, задачи и принципы страхования рисков. Органы государственного управления безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура.

	Корпоративный менеджмент в области экологической безопасности, условий труда и здоровья работников: основные задачи, принципы и системы менеджмента (экологический менеджмент, менеджмент безопасности труда и здоровья работников)
--	---

2.4. Тематика практических занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы занятия
1	Тема 1. Введение в БЖД. Основные понятия, термины и определения. РСЧС и ГО.	Введение. Общие вопросы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Российская система предупреждений и действий в чрезвычайных ситуациях. Принципы построения ГО. 15 задач ГО.
2	Тема 2. Человек и техносфера.	Эволюция системы «Человек-среда обитания», переход к техносфере. Урбанизация, демографический взрыв. Опасность. Концепция приемлемых рисков, управление риском.
3-4	Тема 3. Идентификация и воздействие на человека и среду обитания вредных и опасных факторов.	Классификация негативных факторов среды обитания человека: физические, химические, биологические, психофизиологические. Понятие опасного и вредного фактора, характерные примеры. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Естественные системы защиты человека от негативных воздействий. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Понятие предельно-допустимого уровня (предельно допустимой концентрации) вредного фактора и принципы его установления. Ориентировочно-безопасный уровень воздействия.
5-6	Тема 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.	Основные принципы защиты. Защита от химических и биологических негативных факторов. Защита от загрязнения воздушной среды. Вентиляция. Очистка от вредных веществ атмосферы и воздуха рабочей зоны. Основные методы, технологии и средства очистки от пыли и вредных газов. Методы обеспечения качества питьевой воды и водоподготовка. Методы утилизации и переработки антропогенных и техногенных отходов. Классификация отходов.
7	Тема 5. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	Чрезвычайные ситуации. Классификация чрезвычайных ситуаций: техногенные, природные, военного времени. Понятие опасного производственного объекта, классификация опасных объектов. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Пожар и взрыв. Радиационные аварии. Аварии на химически опасных объектах. Чрезвычайные ситуации военного времени. Экстремальные ситуации. Спасательные работы при чрезвычайных ситуациях.
8	Тема 6. Психофизиологические	Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Психологические проблемы ЧС. Влияние ЭС

	и эргономические основы безопасности.	на человека, поведение людей в ЭС, техника оказания экстренной допсихологической помощи. Психология стресса. Посттравматическое стрессовое расстройство. Эргономика как наука. Техническая эстетика.
--	---------------------------------------	--

2.5. Тематика самостоятельных работ

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Тема 1. Введение в БЖД. Основные понятия, термины и определения.	<p>Выполнение рефератов, подготовка презентаций по темам: Виды опасностей и их характеристика (природные, антропогенные, техногенные, глобальные); Вред, ущерб, и риск возникновения опасностей; Измерение и разновидности риска. Причины проявления опасности; Человек как источник опасности; Аксиомы безопасности жизнедеятельности.</p> <p>Выполнение проектов по темам: Современные аспекты международного сотрудничества в области безопасности; Роль вопросов безопасности в предметной области знаний.</p>
2	Тема 2. РСЧС и ГО.	<p>Выполнение рефератов, подготовка презентаций по темам: Силы и средства ГО И РСЧС; Эшелонирование сил и средств РСЧС; Организационная структура РСЧС; Современный этап развития Гражданской защиты в РФ.</p>
3	Тема 3. Человек и техносфера.	<p>Выполнение рефератов, подготовка презентаций по темам: Структура техносферы региона и основные региональные проблемы безопасности; Экологическая логистика в техносфере; Региональные демографические проблемы в свете состояния среды обитания региона; Современные проблемы техносферной безопасности; Опасные зоны региона и их характеристика.</p> <p>Выполнение проектов по теме: Критический анализ городских и региональных экологических программ и предложение по их совершенствованию.</p>
4	Тема 4. Идентификация и воздействие на человека и среду обитания вредных и опасных факторов.	<p>Выполнение рефератов, подготовка презентаций по темам: Химические негативные факторы (вредные вещества); Классификация биологических негативных факторов и их источников. Физические негативные факторы. Механические колебания, вибрация. Воздействие электрического тока на человека: виды воздействия, электрический удар, местные электротравмы, параметры, определяющие тяжесть поражения электрическим током, пути протекания тока через тело человека.</p>

		<p>Статическое электричество. Опасные механические факторы. Акустические колебания, шум. Электромагнитные излучения и поля. Инфракрасное (тепловое) излучение. Лазерное излучение. Ультрафиолетовое излучение. Ионизирующие излучение. Выполнение проектов по темам: Безопасность и нанотехнологии. Мобильная связь и здоровье человека. Анализ современных исследований. Лекарственные препараты и безопасность. Анализ современных исследований Безопасность генетически модифицированных пищевых продуктов. Анализ современных исследований. Действие алкоголя, табака и наркотиков на человека и его здоровье.</p>
5	<p>Тема 5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.</p>	<p>Выполнение проектов по теме: «Защита от вредных и опасных факторов различной этиологии»: Защита от химических и биологических негативных факторов. Защита от загрязнения воздушной среды. Защита от вибрации. Защита от статического электричества. Защита от механического травмирования. Защита от шума, инфра- и ультразвука. Защита от электромагнитных излучений, статических электрических и магнитных полей. Защита от инфракрасного (теплого) излучения. Защита от лазерного излучения. Защита от ультрафиолетового излучения Защита от ионизирующих излучений. Транспортный шум и методы его снижения Методы сортировки городских отходов. Активные методы снижения шума. Анализ эффективности бытовых очистителей воды. Выполнение проектов по теме «Изучение мероприятий первой медицинской помощи»: Оказание первой медицинской помощи при кровотечениях. Оказание первой медицинской помощи при синдроме длительного сдавливания. Оказание первой медицинской помощи при отравлениях. Оказание первой медицинской помощи при шоке. Оказание первой медицинской помощи при ожогах. Оказание первой медицинской помощи при отморожениях Оказание первой медицинской помощи при электротравме.</p>
6	<p>Тема 6. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.</p>	<p>Выполнение рефератов, подготовка презентаций по темам: Основные причины и источники пожаров и взрывов. Пожарная защита. Опасные факторы пожара. Принципы тушения пожара, особенности и области применения.</p>

		<p>Системы пожаротушения. Первичные средства пожаротушения, огнетушители, их основные типы и области применения. Радиационные аварии, их виды, основные опасности и источники радиационной опасности. Аварии на химически опасных объектах, их группы и классы опасности, основные химически опасные объекты. Общие меры профилактики аварий на ХОО. Основные способы защиты персонала, населения и территорий от химически опасных веществ. Гидротехнические аварии. Чрезвычайные ситуации военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Ядерный взрыв и его опасные факторы. Стихийные бедствия, характеристика, основные параметры. Землетрясения, характеристика, основные параметры и методы защиты. Наводнения, характеристика, основные параметры и методы защиты. Атмосферные явления, характеристика, основные параметры и методы защиты. Основы медицины катастроф. Противорадиационные укрытия. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Экстремальные ситуации. Виды экстремальных ситуаций. Терроризм. Выполнение проектов по темам: Организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и обеспечения личной безопасности. Проведение спасательных работ при чрезвычайных ситуациях. Оборудование простейших убежищ и укрытий.</p>
7	<p>Тема 7. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.</p>	<p>Выполнение рефератов, подготовка презентаций по темам: Психофизиологические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Психические процессы: память, внимание, восприятие, мышление, чувства, эмоции, настроение, воля, мотивация. Психические свойства: характер, темперамент, психологические типы людей. Влияние алкоголя, наркотических и психотропных средств на безопасность. Обеспечения оптимальных световых и климатических условий на рабочем месте. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях. Виды трудовой деятельности: физический труд и его формы. Виды трудовой деятельности: умственный труд и его формы. Творческий труд. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Эргономические основы безопасности.</p>

		<p>Выполнение проектов по темам: Психологический тип человека, его психологическое состояние и безопасность. Исследование условий труда для основных видов деятельности в выбранной профессиональной предметной области.</p>
8	Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.	<p>Выполнение рефератов, подготовка презентаций по темам: Закон Российской Федерации "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера"; Федеральный закон РФ "О пожарной безопасности", Федеральный закон РФ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"; Федеральный закон РФ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"; Федеральный закон РФ "О радиационной безопасности населения"; Материальная ответственность за нарушение требований безопасности: аварии, несчастные случаи, загрязнение окружающей среды; Страхование рисков: страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков.</p> <p>Выполнение проектов по теме: Трудности экологического страхования, современное состояние и проблемы развития в России.</p>

3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- электронные образовательные ресурсы БФУ им.И.Канта (lms-3.kantiana.ru).

4 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Компетенции	Этапы формирования	Показатели сформированности	Средства и критерии оценки
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	Ориентировочный ¹ (начальный)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы, правила и требования безопасного поведения и защиты в различных условиях и чрезвычайных ситуациях; - средства и методы личной и коллективной защиты; - современные теории и практику обеспечения 	Итоговое тестирование, не менее 60% правильных ответов по темам «Введение в БЖД. Основные понятия, термины и определения», «РСЧС и ГО», «Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного

¹ формирование целевой установки, общего представления о деятельности, предметных знаний

<p>безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>		<p>безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию риска и факторы, обуславливающие возникновение чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения; - единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, ее структуру и задачи; - государственную политику в области подготовки и защиты населения от опасных и чрезвычайных ситуаций; - права и обязанности граждан по обеспечению безопасности жизнедеятельности. - характеристики опасностей природного, техногенного и социального происхождения. 	<p>происхождения», «Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации», участие в фронтальном опросе на каждом занятии.</p> <p>Оценка «зачтено/не зачтено».</p>
	<p>Деятельностный² (основной)</p>	<p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методику формирования психологической устойчивости поведения в опасных и чрезвычайных ситуациях; - грамотно применять практические навыки обеспечения безопасности в опасных ситуациях, возникающих в трудовой деятельности и повседневной жизни; 	<p>Подготовка реферата, презентации в рамках тем «Введение в БЖД. Основные понятия, термины и определения», «РСЧС и ГО», «Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации», их защита.</p> <p>Оценка «зачтено/не зачтено»</p>

² степень владения способами деятельности, при которой возможно самостоятельное решение типовых профессиональных задач в стандартных условиях

		<ul style="list-style-type: none"> - выполнять реферативные работы; - выступать с научным докладом и учебно-просветительской беседой; - четко формулировать основные понятия. 	
	Контрольно-корректировочный³ (завершающий)	<p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; - навыками проектной деятельности для решения практико-ориентированных задач. 	<p>Выполнение проектов и их защита в рамках тем «Введение в БЖД. Основные понятия, термины и определения», «РСЧС и ГО», «Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения», «Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации».</p> <p>Оценка «зачтено/не зачтено».</p>

Форма контроля – зачет.

Критерии для выставления оценки

Оценка	Критерии
Зачтено	<p>Оценка «зачтено» выставляется, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент посетил более 50% лекционных и 50% практических занятий; - выполнил итоговое тестирование на уровне не ниже 60% правильных ответов суммарно по темам «Введение в БЖД. Основные понятия, термины и определения», «РСЧС и ГО», «Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения», «Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации» и не ниже 60% правильных ответов суммарно по остальным темам; - выполнил задание для самостоятельной работы по каждой из тем, защитил его; - выполнил не менее 3-х проектов и защитил их;

³ способность самостоятельного решения типовых задач в вариативных условиях, (возможно, это и решение сложных задач под руководством более квалифицированного специалиста), а также оценка эффективности собственной педагогической деятельности и определение направлений дальнейшего саморазвития

	- принимал участие в фронтальном опросе, ответы были полными, правильными аргументированными. Допускается наличие несущественных содержательных ошибок в ответе.
Не зачтено	<p>Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент пропустил более 50 % лекционных и 50% практических занятий; - выполнил итоговое тестирование на уровне ниже 60% правильных ответов суммарно по темам «Введение в БЖД. Основные понятия, термины и определения», «РСЧС и ГО», «Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения», «Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации» и ниже 60% правильных ответов суммарно по остальным темам; - не выполнил в полном объеме задание для самостоятельной работы по каждой из тем, не защитил его; - выполнил менее 3-х проектов и/или не защитил их; - не принимал участие в фронтальном опросе, ответы были фрагментарными, неаргументированными. Допускал грубые содержательные ошибки в ответе.

4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Примерные темы рефератов:

1. Аварии на химически опасных объектах, их группы и классы опасности, основные химически опасные объекты.
2. Аксиомы безопасности жизнедеятельности.
3. Акустические колебания, шум.
4. Атмосферные явления, характеристика, основные параметры и методы защиты.
5. Виды опасностей и их характеристика (природные, антропогенные, техногенные, глобальные).
6. Виды трудовой деятельности: умственный труд и его формы.
7. Виды трудовой деятельности: физический труд и его формы.
8. Воздействие электрического тока на человека: виды воздействия, электрический удар, местные электротравмы, параметры, определяющие тяжесть поражения электрическим током, пути протекания тока через тело человека.
9. Вред, ущерб, и риск возникновения опасностей.
10. Гидротехнические аварии.
11. Закон Российской Федерации "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".
12. Землетрясения, характеристика, основные параметры и методы защиты.
13. Измерение и разновидности риска.
14. Инфракрасное (тепловое) излучение.
15. Ионизирующее излучение.
16. Классификация биологических негативных факторов и их источников.
17. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Эргономические основы безопасности.

18. Лазерное излучение.
19. Материальная ответственность за нарушение требований безопасности: аварии, несчастные случаи, загрязнение окружающей среды; Страхование рисков: страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков.
20. Наводнения, характеристика, основные параметры и методы защиты.
21. Общие меры профилактики аварий на ХОО. Основные способы защиты персонала, населения и территорий от химически опасных веществ.
22. Опасные зоны региона и их характеристика.
23. Опасные механические факторы.
24. Организационная структура РСЧС.
25. Основные причины и источники пожаров и взрывов.
26. Основы медицины катастроф.
27. Первичные средства пожаротушения, огнетушители, их основные типы и области применения.
28. Пожарная защита. Опасные факторы пожара. Принципы тушения пожара, особенности и области применения.
29. Причины проявления опасности.
30. Противорадиационные укрытия.
31. Психические свойства: характер, темперамент, психологические типы людей. Влияние алкоголя, наркотических и психотропных средств на безопасность. Обеспечения оптимальных световых и климатических условий на рабочем месте. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях.
32. Психофизиологические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Психические процессы: память, внимание, восприятие, мышление, чувства, эмоции, настроение, воля, мотивация.
33. Радиационные аварии, их виды, основные опасности и источники радиационной опасности.
34. Региональные демографические проблемы в свете состояния среды обитания региона.
35. Силы и средства ГО И РСЧС.
36. Системы пожаротушения.
37. Современные проблемы техносферной безопасности.
38. Современный этап развития Гражданской защиты в РФ.
39. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.
40. Статическое электричество.
41. Структура техносферы региона и основные региональные проблемы безопасности.
42. Творческий труд.
43. Ультрафиолетовое излучение.
44. Федеральный закон РФ "О пожарной безопасности", Федеральный закон РФ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
45. Федеральный закон РФ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
46. Федеральный закон РФ "О радиационной безопасности населения".
47. Физические негативные факторы. Механические колебания, вибрация.
48. Химические негативные факторы (вредные вещества).
49. Человек как источник опасности.
50. Чрезвычайные ситуации военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Ядерный взрыв и его опасные факторы. Стихийные бедствия, характеристика, основные параметры.
51. Экологическая логистика в техносфере.
52. Экстремальные ситуации. Виды экстремальных ситуаций. Терроризм.

53. Электромагнитные излучения и поля.
54. Эшелонирование сил и средств РСЧС.

Оrientировочные темы проектов

1. Активные методы снижения шума.
2. Анализ эффективности бытовых очистителей воды.
3. Безопасность генетически модифицированных пищевых продуктов. Анализ современных исследований.
4. Безопасность и нанотехнологии.
5. Действие алкоголя, табака и наркотиков на человека и его здоровье.
6. Защита от загрязнения воздушной среды. Защита от вибрации.
7. Защита от инфракрасного (теплого) излучения.
8. Защита от лазерного излучения.
9. Защита от статического электричества. Защита от механического травмирования.
10. Защита от ультрафиолетового излучения. Защита от ионизирующих излучений.
11. Защита от химических и биологических негативных факторов.
12. Защита от шума, инфра- и ультразвука. Защита от электромагнитных излучений, статических электрических и магнитных полей.
13. Исследование условий труда для основных видов деятельности в выбранной профессиональной предметной области.
14. Критический анализ городских и региональных экологических программ и предложение по их совершенствованию.
15. Лекарственные препараты и безопасность. Анализ современных исследований.
16. Методы сортировки городских отходов.
17. Мобильная связь и здоровье человека. Анализ современных исследований.
18. Оборудование простейших убежищ и укрытий.
19. Оказание первой медицинской помощи при кровотечениях.
20. Оказание первой медицинской помощи при ожогах.
21. Оказание первой медицинской помощи при отморожениях.
22. Оказание первой медицинской помощи при отравлениях.
23. Оказание первой медицинской помощи при синдроме длительного сдавливания.
24. Оказание первой медицинской помощи при шоке.
25. Оказание первой медицинской помощи при электротравме.
26. Организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций.
27. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и обеспечения личной безопасности.
28. Проведение спасательных работ при чрезвычайных ситуациях.
29. Психологический тип человека, его психологическое состояние и безопасность.
30. Роль вопросов безопасности в предметной области знаний.
31. Современные аспекты международного сотрудничества в области безопасности.
32. Транспортный шум и методы его снижения.
33. Трудности экологического страхования, современное состояние и проблемы развития в России.

Оrientировочные вопросы к проведению тестирования:

1. Оптимальным сроком оказания первой медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях является:
 - а) 30 минут

- б) 1 час
- в) 2 часа
- г) 6 часов

2. Метод работы, позволяющий своевременно оказать медицинскую помощь при массовом поступлении пораженных:

- а) быстрое выведение из очага катастрофы
- б) оказание неотложной помощи
- в) четко организованная эвакуация
- г) медицинская сортировка

3. Для защиты щитовидной железы при авариях на радиационно опасных объектах применяют:

- а) тарен
- б) промедол
- в) этаперазин
- г) йодистый калий

4. Коллективные средства защиты:

- а) больницы
- б) формирования гражданской обороны
- в) фильтрующие противогазы
- г) убежища и укрытия

5. К методам временной остановки кровотечения относится:

- а) перевязка сосуда в ране
- б) перевязка сосуда на протяжении
- в) наложение кровоостанавливающего зажима
- г) форсированное сгибание конечностей

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

Требования к выполнению тестирования (средство оценивания сформированности компетенций УК-8 на ориентировочном этапе). Тестирование проводится на последнем занятии и включает 40 вопросов (2 блока). Вопросы закрытого типа, предусматривают одновариантный или поливариантный ответ.

Оценка «зачтено» выставляется при условии правильного ответа на не менее 12 вопросов по каждому блоку. В случае, если студент правильно ответил на меньшее количество вопросов, проводится индивидуальная беседа со студентом в форме устного опроса для уточнения уровня сформированности компетенции.

Требование к оформлению и содержанию реферата (средство оценивания сформированности компетенций УК-8 на деятельностном этапе).

Реферат оформляется в объеме 12-15 страниц. Обязательны следующие структурные части реферата: план, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы. Основная часть работы выполняется реферативно, с анализом не менее 7-10 источников, на которые обязательны ссылки в тексте реферата и ссылки на которые содержатся в библиографическом списке литературы.

Реферат сдается на проверку, защищается на занятии.

Оценка «зачтено» выставляется в случае соответствия темы и содержания работы, наличия плана, выводов, вариативности проанализированных источников и ссылок на них.

В противном случае реферат возвращается на доработку.

Требование к оформлению и содержанию проекта (средство оценивания сформированности компетенций УК-8 на завершающем этапе).

Проектная работа может быть представлена в виде материализованной модели, программы, макета, оформленного стенда. Темы проектных работ студенты получают

заранее за 1,5-2 месяца. Проектная работа может выполняться как индивидуально, так и мини-группой (3-4 человека) при условии четкого распределения проектных ролей и их выполнения.

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если содержание проекта соответствует теме, эстетически оформлено.

Защита проекта предусматривает в обязательном порядке свободное ориентирование студента в целевом назначении составляющих проекта, понимании и умении использовать результаты проектирования в практической деятельности.

В противном случае проект возвращается на доработку.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

Занько, Н. Г.

Безопасность жизнедеятельности : учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-0284-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167385> (дата обращения: 01.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Кривошеин, Д. А.

Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие для вузов / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Горькова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-8226-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173146> (дата обращения: 01.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

Дмитренко, В. П.

Управление экологической безопасностью в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-2010-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168904>.

Горькова, Н. В.

Охрана труда : учебное пособие для спо / Н. В. Горькова, А. Г. Фетисов, Е. М. Мессинева. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-5789-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152591>

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

- 1. «Национальная электронная библиотека».** (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080 от 17 ноября 2015 г.). Срок действия: 1 год с автоматической пролонгацией. (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080-п от 27 сентября 2018 г.). Срок действия: 5 лет с автоматической пролонгацией.
- 2. ЭБС Кантиана** (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>). Срок действия: бессрочно.
- 3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.** (Договоры с ООО «РУНЭБ» № SU-12-09/2014-1 от 12 сентября 2014 года и № SU-14-12/2018-2042 от 21 декабря 2018 года). Срок действия: 1 год, доступ сохраняется на сервере <http://elibrary.ru> в течение 9 лет после окончания срока обслуживания по гарантии.

4. ЭБС «Лань» (адрес: <http://e.lanbook.com/>, Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2011620038, Свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС77-42547).

Дополнительные ресурсы

1. - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (адрес: <http://www.biblioclub.ru/>, Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2010620554, Свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС77-42287).
2. - ЭБС «Консультант студента» (адрес: <http://www.studmedlib.ru>, Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2010620618).
3. - ЭБС «ELibrary» (адрес: <http://www.elibrary.ru/>, Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2010620732, Свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС77-42487).
4. - Электронная библиотека диссертаций РГБ (адрес: <http://diss.rsl.ru/>).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перед началом изучения дисциплины студенты должны быть ознакомлены с целью и задачами дисциплины, содержанием компетенций, формируемых средствами дисциплины, а именно совокупностью приобретаемых знаний и умений.

На первом занятии преподаватель знакомит обучающихся со структурой дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», объемом аудиторной контактной работы, ее формами, а также самостоятельной работы, выполняемой во внеаудиторное время.

В начале освоения дисциплины преподавателем характеризуются формы и средства контроля, критерии к оцениванию результатов освоения образовательной программы в рамках дисциплины соответственно этапам освоения компетенций.

Темы проектных работ, рефератов, презентаций оглашаются в начале изучения дисциплины с целью:

- создания максимально благоприятных временных рамок для обучающихся, необходимых для выполнения работ;
- обеспечения открытости образовательной среды;
- создание благоприятных условий для установления и реализации коммуникативных связей между обучающимися в группе при выполнении групповых проектных работ и подготовке к их защите.

Рабочая программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» составлена таким образом, что позволяет студентам максимально использовать электронные обучающие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронно-библиотечные системы «Национальная электронная библиотека», Кантиана, eLIBRARY.RU, «Лань».

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

	Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.
Презентация	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой работу, выполненную средствами ИКТ, содержащий 10-15 слайдов, содержание которых раскрывает суть заявленной темы.
Проектная работа	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой практико-ориентированную работу, представленную в виде модели, макета, материального объекта, иллюстративного наглядного материала.
Устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Подготовка к лекциям

При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы.

Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям.

Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации по дисциплине.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание

предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Особое внимание при проведении практических занятий уделяется развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

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

При реализации образовательного процесса по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» используются такие информационные технологии, как:

- чтение лекций и проведение практических занятий с использованием слайд- и мультимедийных презентаций;
- доклады студентов с использованием мультимедийных презентаций;
- использование информационных (справочных) систем.

1. Система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru

2. Автоматизированная информационная система балльно-рейтинговой оценки успеваемости и качества обучения БФУ им. И. Канта www.brs.kantiana.ru

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением и видеопроектора. На всех компьютерах установлено необходимое программное обеспечение, требуемое в учебном процессе. Образовательная организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, подлежащего ежегодному обновлению. Типовое программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (копии соответствующих договоров хранятся в Институте живых систем).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич


« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина


« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биотехнология»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: Кригер О.В., д.т.н, профессор.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

1. Наименование дисциплины «Биотехнология».
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: «Биотехнология».

Цель дисциплины изучение теоретических и практических основ биотехнологии, необходимых для профессиональной деятельности в области химической технологии

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

Код и содержание компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</i>	Знать: основные объекты биотехнологии, их биохимические и биофизические свойства и особенности жизнедеятельности Уметь: применять знания об объектах биотехнологии в учебной и производственной деятельности; определять и оценивать основные технические характеристики и потребительские свойства продуктов биотехнологии; разрабатывать технологические схемы биосинтеза целевых продуктов Владеть: методами работы с биотехнологическими объектами.
<i>ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</i>	Знать: теоретические основы биотехнологии, современные проблемы биотехнологии, перспективы ее развития Уметь: применять современные экспериментальные методы работы с биотехнологическими объектами в лабораторных условиях и в условиях промышленных производств; Владеть: навыками работы с современной аппаратурой при проведении научных исследований
<i>ОПК-7. Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности</i>	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология» 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/ 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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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	<i>Предмет, история, цели и задачи биотехнологии</i>	<i>Введение в биотехнологию. Биотехнология как наука и сфера производства. Основные направления в биотехнологии. Исторические этапы развития.</i>
2	<i>Роль фундаментальных исследований в развитии биотехнологии</i>	<i>Современная биотехнология. Достижения и перспективы развития.</i>
3	<i>Биообъекты как средство производства биологически активных веществ</i>	<i>Макроорганизмы, микроорганизмы. Методы совершенствования биообъектов. Основы генетической инженерии.</i>
4	<i>Процессы в биотехнологии</i>	<i>Приготовление питательных сред, аппаратура и способы культивирования. Промышленные методы культивирования биообъектов.</i>
5	<i>Промышленные биотехнологии: производство ферментов, производство биополимеров (биопластиков)</i>	<i>Перспективные промышленные биотехнологии. Инженерная энзимология и повышение эффективности биообъектов.</i>

		<i>Методы иммобилизации ферментов. Использование иммобилизованных ферментов. Технологии получения биоматериалов и продуктов тонкого и основного органического синтеза.</i>
6	<i>Биоэнергетика: твердое биотопливо, жидкое топливо, биогаз</i>	<i>Энергетические ресурсы биомассы. Биоэнергетические технологии: прямое сжигание; пиролиз; газификация; анаэробная ферментация с образованием метана; производство спиртов и масел для получения моторного топлива.</i>
7	<i>Агробиотехнологии: биологические средства защиты растений, биотехнологии в растениеводстве и животноводстве, пищевая биотехнология</i>	<i>Создание сельскохозяйственных растений, устойчивых к патогенам и неблагоприятным условиям окружающей среды. Генетическая селекция сельскохозяйственных животных. Молекулярно-генетические методы диагностики фитопатогенов. Биологические средства защиты растений и технологий их производства. Использование биотехнологических процессов для получения пищевых продуктов и различных форм пищи</i>
8	<i>Природоохранные (экологические) биотехнологии: биотехнологическая переработка отходов, биоремедиация почв, вод и воздуха.</i>	<i>Характеристика отходов и микроорганизмов-деструкторов. Вклад биотехнологии в решение общих экологических проблем</i>

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема 1: Предмет, история, цели и задачи биотехнологии.

Тема 2: Роль фундаментальных исследований в развитии биотехнологии

Тема 3: Биообъекты как средство производства биологически активных веществ

Тема 4: Процессы в биотехнологии

Тема 5: Промышленные биотехнологии: производство ферментов, производство биополимеров (биопластиков)

Тема 6: Биоэнергетика: твердое биотопливо, жидкое топливо, биогаз

Тема 7: Агробиотехнологии: биологические средства защиты растений, биотехнологии в растениеводстве и животноводстве, пищевая биотехнология

Тема 8: Природоохранные (экологические) биотехнологии: биотехнологическая переработка отходов, биоремедиация почв, вод и воздуха

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1: Биообъекты как средство производства биологически активных веществ.

Вопросы для обсуждения: Генетические основы совершенствования биообъектов и создания новых биологических агентов

Тема 2: Процессы в биотехнологии

Вопросы для обсуждения: Биосинтез биологически активных веществ в условиях производства. Основные этапы глубинного культивирования. Показатели динамики роста, контролируемые в ходе культивирования. Логарифмическая кривая накопления биомассы. Регуляция биосинтеза БАВ в условиях производства

Тема 3: Промышленные биотехнологии: производство ферментов, производство биополимеров (биопластиков)

Вопросы для обсуждения: Имобилизованные биообъекты. Методы иммобилизации. Ферменты медицинского и промышленного назначения.

Тема 4: Агробиотехнологии: биологические средства защиты растений, биотехнологии в растениеводстве и животноводстве, пищевая биотехнология.

Вопросы для обсуждения: Получение аминокислот биотехнологическими методами. Стероидные гормоны. Использование биотехнологических методов при получении стероидных гормонов.

Тема 5: Природоохранные (экологические) биотехнологии: биотехнологическая переработка отходов, биоремедиация почв, вод и воздуха.

Вопросы для обсуждения: Отходы биотехнологических производств, их обезвреживание и утилизация.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Биообъекты как средство производства биологически активных веществ	1. Приготовление питательных сред, аппаратура и способы культивирования
		2. Физические методы стерилизации и контроль стерильности
		3. Скрининг продуцентов биологически активных веществ
		4. Культивирование растительных клеток. Биопрепараты растительного происхождения.
2	Процессы в биотехнологии	Белки одноклеточных организмов. Особенности получения
3	Промышленные биотехнологии: производство ферментов, производство биополимеров (биопластиков)	Энзимы как биообъекты. Производство и применение ферментных препаратов.
4	Агробиотехнологии: биологические средства защиты растений, биотехнологии в растениеводстве и животноводстве, пищевая биотехнология	1. Получение продуктов брожения 2. Основные методы оценки технических характеристик и потребительских свойств продуктов биотехнологии

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Предмет, история, цели и задачи биотехнологии, Роль фундаментальных исследований в развитии биотехнологии, Биообъекты как средство производства биологически активных веществ, Процессы в биотехнологии, Промышленные биотехнологии: производство ферментов, производство

биополимеров (биопластиков), Биоэнергетика: твердое биотопливо, жидкое топливо, биогаз

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего заполнение глоссария, оформление отчета по лабораторным работам, подготовку презентаций по следующим темам: Предмет, история, цели и задачи биотехнологии, Роль фундаментальных исследований в развитии биотехнологии, Биообъекты как средство производства биологически активных веществ, Процессы в биотехнологии, Промышленные биотехнологии: производство ферментов, производство биополимеров (биопластиков), Биоэнергетика: твердое биотопливо, жидкое топливо, биогаз.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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
Предмет, история, цели и задачи биотехнологии	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Тестирование
Роль фундаментальных исследований в развитии биотехнологии	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Тестирование
Биообъекты как средство производства биологически активных веществ	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Отчеты по лабораторным работам, Доклады
Процессы в биотехнологии	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Отчеты по лабораторным работам, Доклады
Промышленные биотехнологии: производство ферментов, производство биополимеров (биопластиков)	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Отчеты по лабораторным работам, Доклады
Биоэнергетика: твердое биотопливо, жидкое топливо, биогаз	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Отчеты по лабораторным работам, Доклады
Агробиотехнологии: биологические средства защиты растений, биотехнологии в растениеводстве и	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Отчеты по лабораторным работам, Доклады

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
животноводстве, пищевая биотехнология		
Природоохранные (экологические) биотехнологии: биотехнологическая переработка отходов, биоремедиация почв, вод и воздуха.	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Отчеты по лабораторным работам, Доклады

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

Тестовые задания для самоконтроля

Пример:

1. Расположите в хронологической последовательности этапы развития биотехнологии:	a. этиологический b. биотехнологический c. генно-инженерный d. эмперический
2. Название науки о наследственности и изменчивости живых организмов:	a. генетика b. микробиология c. биотехнология
3. В 1928 году антибиотик пенициллин открыл ученый:	a. Л. Пастер b. Х. Флори c. А. Флеминг
4. Модель двойной спирали ДНК впервые предложили ученые:	a. М. Геллерт и Ф. Крик b. Д. Уотсон и Ф. Крик c. Д. Уотсон и П. Доти
5. К макроэлементам питательных сред при выращивании культуры клеток относят	a. марганец b. железо c. кадмий d. калий
6. Понятие «таргет» подразумевает:	a. функциональная группа макромолекулы b. сайт на поверхности клетки c. промежуточная мишень внутри клетки d. конечная внутриклеточная мишень
7. Лиофильная сушка проводится в условиях:	a. при атмосферном давлении b. при помощи адсорбентов c. при распылении раствора d. при заморозке под вакуумом
8. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:	a. растительных тканей b. актиномицетов c. животных тканей d. зубактерий
9. В биотехнологии выделяют направление:	a. иммунобиотехнология

	b. нейрохирургическая биотехнология c. гипотетическая биотехнология d. экзистенциальная биотехнология
10. Что называют мультиферментным комплексом?	a. Комплекс ферментов, которые ускоряют превращения одного субстрата в нескольких реакциях b. Комплекс ферментов, которые ускоряют превращения одного субстрата в одной реакции c. Комплекс ферментов, которые ускоряют превращение трех субстратов в одной реакции d. Комплекс ферментов, которые ускоряют превращение двух субстратов

В качестве тематики для подготовки доклада студентам предлагается изучить современное состояние одной из проблем:

1. История развития биотехнологии. Значение биотехнологии в развитии медицины.
2. Биологические объекты, используемые в биотехнологии.
3. Биомедицинские технологии в производстве антибактериальных препаратов.
4. Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции.
5. Иммунизация клеток микроорганизмов и растений.
6. Аппаратура биотехнологического процесса. Ферментеры.
7. Каллусные и суспензионные культуры.
8. Роль биотехнологии в решении экологических проблем.
9. Роль биотехнологии в лечении дисбактериоза.
10. Перспективы развития биотехнологии.
11. Общая характеристика биотехнологического процесса.
12. Пребиотики и пробиотики препараты будущего.
13. Геномика и ее роль в развитии биотехнологии.
14. Современное состояние биотехнологии в России.
15. Протеомика и ее роль в создании новых лекарственных средств.
16. Ведущие фармацевтические компании, использующие биотехнологические методы в процессе производства.
17. Гибридные методы получения лекарственных препаратов.
18. Автоматизация биотехнологических производств.
19. Технология рекомбинантных ДНК. Генная инженерия.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Пробиотики - определение, представители, механизм действия, способы получения.
2. Методы рекультивации земель, загрязненных нефтепродуктами.
3. Биотехнология очистки сточных вод.
4. Утилизация твердых отходов с помощью биотехнологических методов.
5. Биотехнологическая очистка атмосферного воздуха.
6. Культуры животных тканей и особенности культивирования органов.
7. Гибридизация животных клеток. Методы получения моноклональных антител. Иммуноферментный анализ.
8. Традиционные методы селекции. Вариационные ряды. Отбор спонтанных мутаций.
9. Мутагенез и селекция. Физические и химические мутагены и механизмы их действия.

10. Классификация мутаций.
11. Проблемы генетической стабильности мутантов по признаку образования целевого биотехнологического продукта,
12. Общая схема молекулярного клонирования.
13. Основные типы клонирующих векторов.
14. Доставка рекомбинантной ДНК и РНК в клетку,
15. Проблемы экспрессии чужеродных генов.
16. Выделение генетически модифицированных организмов и проблема удаления маркерных генов.
17. Реализация проекта «геном человека», практическое значение результатов секвенирования генома человека.
18. Трансгенные животные - технология получения, применение.
19. Конструирование трансгенных растений. Преимущества и проблемы биопро-дукции в растительной системе.
20. Рекомбинантные микроорганизмы для получения коммерческих препаратов. Клетки грибов, насекомых и бакуловирусы – использование в биотехнологии.
21. Бактериофаги как векторы в биотехнологии.
22. Международные, региональные и национальные правила GMP.
23. Особенности требований GMP к биотехнологическому производству.
24. Требования к условиям хранения сырья для комплексных питательных сред. Карантин.
25. Причины проведения валидации при замене штаммов-продуцентов и изменении составов ферментационных сред.

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 найденных	хорошо		71-85

	деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	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. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с.
2. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств: учебное пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 451 с.

Дополнительная литература

1. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: учебное пособие / М.Ш. Азаев, Т.Н. Ильичева, Л.Ф. Бакулина [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 142 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат).
2. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / О. А. Неверова, А. Ю. Просеков, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 318 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
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Биохимия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: старший преподаватель Мороз Наталья Егоровна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	10
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	14
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	15
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	16
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	21
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	21

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Биохимия»

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

Целью освоения дисциплины «Биохимия» является формирование у студентов представления о строении, свойствах, особенностях основных классов биополимеров, структурных и регуляторных компонентов живого организма, а также о взаимосвязи этих соединений в процессе метаболизма

Задачи дисциплины:

1. Изучить основные классы биохимических веществ, их свойства и характерные особенности
2. Изучить основные метаболические пути и основы их регуляции
3. Обозначить современные тенденции в развитии теоретических представлений, новых методах изучения и анализа биохимических классов веществ

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1 Знает теоретические основы биохимии, современные методы исследований и эксперимента в области биохимии ОПК-1.2 Умеет анализировать и интерпретировать результаты экспериментов в области биохимии ОПК-1.3 Владеет навыками эксперимента в области биохимии
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1 Знает нормы техники безопасности при работе с химическими реактивами, посудой и оборудованием, применяемыми в экспериментальных работах в области биохимии ОПК-2.2 Умеет проводить экспериментальные работы в области биохимии с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.3 Владеет методами синтеза и анализа биохимических классов соединений с соблюдением норм техники безопасности
ОПК-8	Способен использовать методы	ОПК-8.1 Знает основные принципы и методы расчета, приме-

	сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	няемые в области биохимических исследований ОПК-8.2 Умеет интерпретировать полученные данные, составлять отчет по выполненной работе, пользоваться современными компьютерными программами для проведения расчетов и предоставления результатов исследований ОПК-8.3 Владеет методами представления результатов биохимического эксперимента
--	---	--

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

Дисциплина «*Биохимия*» *Б1.О.08.07* входит в Блок 1 обязательной части дисциплин подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия», модуль «Основные разделы химии».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
<i>ОПК-1</i>	Общая и неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия	<i>Биохимия</i>	Биотехнология Модуль научной деятельности Модуль профессиональной деятельности
<i>ОПК-2</i>	Общая и неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия		Биотехнология Модуль научной деятельности Модуль профессиональной деятельности
<i>ОПК-8</i>	Общая и неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия		Биотехнология Модуль научной деятельности Модуль профессиональной деятельности

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

Общая трудоемкость дисциплины «*Биохимия*» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	120,35
Аудиторная работа (всего):	104
в т. числе:	
Лекции	32
Практические занятия	32
Лабораторные работы	32
Контроль самостоятельной работы (КСР)	16
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,35
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	59,65
Контроль	
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	экзамен

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Тема 1.</i> Введение. Предмет, цели и задачи биохимии.	7,65	2	-	-	2	-		3,65
<i>Тема 2.</i> Основные классы биохимических веществ	86	14	16	20	6	4		26
<i>Тема 3.</i> Метаболизм и его регуляция	86,35	16	16	12	8	4	0,35	30
Итого по дисциплине	180 ч/5 ЗЕ	32	32	32	16	8	0,35	59,65
Промежуточная аттестация	экзамен							

Содержание дисциплины.

Тема 1. Введение. Предмет, цели и задачи биохимии.

Место биохимии в химическом образовании. Биохимическая классификация веществ живой природы – вещества первичного биосинтеза и вторичные метаболиты – соотношение их между собой в построении клеточных систем и физиологической функциональности.

Тема 2. Основные классы биохимических веществ

Аминокислоты, пептиды, белки. Классификация аминокислот. Основные структурные признаки протеиногенных аминокислот. Реакции дезаминирования, декарбоксилирования, трансаминирования. Обязательные аминокислоты в рационе человека. Реакции аминокислот между собой как путь образования полипептидов, дикетопиперазинов, циклопептидов, депсипептидов. Полипептиды и белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Сложные белки, классификация

Углеводы. Биологическая роль углеводов в растениях и животных. Классификация углеводов. Моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Строение и таутомерия моносахаридов. Биохимически важные реакции моносахаридов: фосфорилирования, окисления, этерификации, образование N- и O-гликозидов. Дезоксисахара, аminosахара, уроновые кислоты. Олигосахара как частный случай O-гликозидов. Полисахариды (гликаны) – строение и классификация. Гомополисахариды и гетерополисахариды.

Нуклеиновые кислоты. Биологическая роль нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот: углеводные компоненты, роль фосфорной кислоты, нуклеиновые основания. Пуриновые и пиримидиновые основания – их таутомерные формы. Структуры ДНК и РНК – их общность и различия. Мостики Уотсона-Крика в формировании двойных спиралей нуклеиновых кислот. Разновидности РНК.

Липиды. Биологическая роль липидов Липиды как производные жирных кислот. Особенности строения жирных кислот, их классификация и номенклатура. Простые и сложные липиды. Глицериды и воска. Фосфолипиды – их строение и основные компоненты. Гликолипиды (гликосфинголипиды) – галактозилцерамиды и глюкозилцерамиды – главные липиды мозга и нервных тканей. Эфиры жирных кислот и холестерина.

Бифильные свойства липидов, обеспечивающие формирование двойного липидного слоя биологических мембран. Строение клеточных мембран, мембранные каналы. Участие липидов, белков и углеводов в формировании клеточных мембран и оболочек.

Особенности арахидоновой кислоты, арахидоновый каскад.

Гормоны. Биологическое значение гормонов. Классификации гормонов. Химическая классификация: пептидные и белковые гормоны, стероидные гормоны, аминокислотные гормоны, эйкозаноиды. Анатомическая классификация.

Молекулярные механизмы передачи гормонального сигнала – аденилатциклазная мессенджерная система, гуанилатциклазная мессенджерная система, Ca^{2+} -мессенджерная система.

Витамины и коферменты. Классификация низкомолекулярных биорегуляторов. Понятие в витаминах и витаминоподобных веществах. Их значение в жизнедеятельности человеческого организма. Витамины, витаминеры, провитамины, авитамины, авитаминоз и гипервитаминоз. Собственно витамины: витамины А, С, D, Е, F, К – их структуры, биохимические и физиологические свойства, природные источники.

Витамины-коферменты: группа витаминов В, витамин РР, витамин U. Их структуры, особенности участия в биохимических процессах в качестве коферментов.

Коферменты: SAM, убихиноны, липоевая кислота, кофермент А, NAD^+ и $NADP^+$. Специфические реакции осуществляемые с их помощью.

Ферменты. Понятие о ферментах и их биологическое значение. Общее об их строении: апоферментная часть (белковая) и коферментная. Специфичность ферментативных ре-

акций, общее представление об активном сайте ферментативных реакций. Кинетика ферментативных реакций. Классификация и номенклатура ферментов – EC.abcd. Изоферменты и мультимолекулярные ферментные системы.

Тема 3. Метаболизм и его регуляция.

Метаболизм. Общие представления и закономерности. Обмен веществ как основа жизненных процессов. Анаболизм и катаболизм – основные направления метаболизма. Энергетический обмен, его особенности для живых организмов. Основные этапы освобождения энергии пищевых веществ. Макроэргические соединения. Роль АТФ в энергетическом обмене. Общие пути катаболизма. Цикл трикарбоновых кислот (Цикл Кребса) как центральный путь метаболизма.

Биологическое окисление. Дыхательная цепь ферментов (система терминального окисления). Окислительное фосфорилирование. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Микросомальное окисление. Свободно-радикальное окисление. Образование токсичных форм кислорода, механизм их повреждающего действия на клетки.

Обмен углеводов. Превращение углеводов в процессе пищеварения. Пути поступления глюкозы в кровь. Гликолиз и гликогенолиз: различия аэробного и анаэробного процессов. Глюконеогенез. Пентозофосфатный цикл окисления углеводов. Образование гликогена. Обмен фруктозы и галактозы. Регуляция углеводного обмена. Патологии углеводного обмена.

Обмен белков. Пути распада белков до аминокислот. Протеолитические ферменты, их активация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Пищевая ценность белков. Превращение аминокислот в организме. Биосинтез заменимых аминокислот. Пути утилизации аммиака. Биосинтез белка. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Понятие о генетическом коде.

Обмен липидов. Превращение липидов в процессе пищеварения. Роль желчных кислот в процессе пищеварения. Окисление глицерина. Окисление жирных кислот (β -, α -, ω -). Биосинтез жирных кислот и гликолипидов. Синтез кетонных тел. Обмен холестерина, пути его превращения и выведения из организма. Классификация липопротеидов крови. Атеросклероз.

Обмен воды и минеральных веществ. Содержание воды в организме и распределение ее между тканями. Роль микроэлементов в регуляции биохимических процессов.

Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в организме. Два уровня регуляции обменных процессов – внутриклеточный и эндокринный.

Тематика лабораторных работ

	Темы лабораторных работ	Кол-во часов
1	Качественные реакции на аминокислоты. Определение аминокислот методом тонкослойной хроматографии.	4
2	Способы осаждения белков	4
3	Гидролиз и определение составных частей нуклеопротеидов.	4
4	Качественные реакции на углеводы. Методы количественного определения моносахаридов.	4
5	Омыление жиров. Качественные реакции на жирные кислоты, глицерин, холестерол. Определение констант липидов	4
6	Качественные реакции на жирорастворимые и водорастворимые витамины. Количественный метод определения витаминов	4
7	Изучение свойств ферментов на примере амилазы слюны.	8

Лабораторные работы могут варьироваться в зависимости от наличия реактивов и оборудования.

Общее количество часов лабораторных работ – 32.

Тематика практических занятий

	Темы практических занятий	Кол-во часов
1	Строение и биологические функции пептидов	4
2	Структура и свойства моносахаридов, олигосахаридов	4
3	Липопротеидные комплексы. Строение биологических мембран, перенос веществ через мембраны	4
4	Биологическое окисление.	4
5	ПОЛ	4
6	Общие пути катаболизма	4
7	Основные метаболические пути	4
8	Регуляция метаболизма	4
Итого		32

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

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

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

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 достижений обучающихся БФУ им. И.Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Введение. Предмет, цели и задачи биохимии.	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	внеаудиторный	выполнение письменного задания
Тема 2. Основные классы биохимических веществ	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	аудиторный	Выполнение письменного задания тестирование подготовка доклада защита лабораторной работы
Тема 3. Метаболизм и его регуляция	ОПК-8	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Рубежный	тестирование выполнение письменного задания

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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	10-ти балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	зачтено/незачтено (Возможна 5-ти или 10-ти балльная шкала)	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематике, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.
Выполнение и защита лабораторной работы	индивидуальная	5-ти балльная шкала	При защите лабораторной работы следует уделить внимание теоретическим обоснованиям лабораторной работы, методике выполнения лабораторной работы. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями. Защита проходит в рамках лабораторных занятий
Тестирование	фронтальная	10-ти балльная шкала	Более 55 правильных ответов

Примерные вопросы для письменного задания

1. В состав рыбьего жира входит до 10 % цервоновой кислоты, редко встречающейся в других жирах. Напишите структуру и шифр цервоновой кислоты, если известно, что она содержит 22 атома С, 6 двойных связей в цис-конформации, первая двойная связь расположена после 4 атома углерода. Назовите эту кислоту по ω -классификации
2. В молекуле дисахарида остатки β ,D-галактопиранозы и α ,D-глюкопиранозы соединены связью (1 \rightarrow 3). Напишите формулу дисахарида. Будет ли данный дисахарид восстанавливающим? Ответ пояснить.
3. Показать цикло-оксо-таутомерию галактозы
4. Написать реакции, подтверждающие амфотерность аминокислот на примере Thr
5. Показать структуру цитидинмонофосфата. Как изменится данное соединение под действием азотистой кислоты.

Примерные вопросы для тестирования

1	Пептидные гормоны синтезируются из	<ol style="list-style-type: none"> 1. аминокислот 2. глюкозы 3. холестерина 4. липидов
2	В состав сахарозы входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. глюкоза 2. фруктоза 3. галактоза 4. рибоза
3	К водорастворимым витаминам относятся	<ol style="list-style-type: none"> 1. А 2. D 3. B₁ 4. С
4	В состав ДНК входят азотистые основания	<ol style="list-style-type: none"> 1. аденин 2. гуанин 3. тимин 4. цитозин 5. урацил
5	Где локализованы NAD-зависимые дегидрогеназы	<ol style="list-style-type: none"> 1. в матриксе митохондрий 2. в цитозоле 3. на внешней мембране митохондрий 4. в межмембранном пространстве
6	В каких тканях наиболее активно протекает синтез гликогена	<ol style="list-style-type: none"> 1. печень 2. нервная ткань 3. мозг 4. скелетные мышцы 5. надпочечники
7	Какие функции не выполняет холестерол	<ol style="list-style-type: none"> 1. предшественник стероидных гормонов 2. входит в состав биологических мембран 3. предшественник витамина D 4. источник эндогенной воды

		5. предшественник желчных кислот
8	Карнитин используется как лекарственный препарат, т.к. он	1. обладает бактерицидным действием 2. снижает проницаемость клеточных мембран 3. активирует синтез холестерина 4. усиливает β -окисление
9	Незаменимой аминокислотой является	1. аланин 2. валин 3. цистеин 4. пролин 5. аспарагин
10	Какой биогенный амин является предшественником норадреналина и адреналина?	1. серотонин 2. дофамин 3. гистамин 4. кадаверин

Вопросы по курсу “Биохимия” для итогового контроля

1. Предмет и задачи биохимии. Основные классы биохимических веществ
2. Метаболизм. Катаболизм и анаболизм. Метаболические пути и их разновидности
3. Аминокислоты. Классификации: по происхождению, протеиногенные и метаболитные.
4. Структурные признаки протеиногенных аминокислот.
5. Классификация протеиногенных аминокислот в зависимости от полярности радикала
6. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
7. Диссоциация аминокислот и амфотерность
8. Образование пептидной связи
9. Декарбоксилирование. Синтез биогенных аминов: этаноламин, гистамин, ГАМК, дофамин, таурин, триптамин, серотонин
10. Виды дезаминирования в природе (окислительное, гидролитическое, восстановительное, внутримолекулярное)
11. Пептиды и их биологическая роль в организме
12. Белки. Уровни организации белковой молекулы. Виды связей, стабилизирующих каждую из структур молекулы белка. Белки глобулярные и фибриллярные
13. Фолдинг белка. Шапероны.
14. Классификация белков: протеины и протеиды. Классификация протеидов.
15. Свойства белков. Нативность, гидратная оболочка. Способы осаждения белка.
16. Функции белка в организме.
17. Нормы белка в питании. Белки полноценные и неполноценные. Пищеварение белков
18. Общая схема обмена белков. Понятие азотистого баланса
19. Трансаминирование аминокислот и его механизм. Роль витамина B₆
20. Виды дезаминирования в организме: окислительное глутаминовой кислоты, специфическое гистидина, серина, треонина
21. Трансдезаминирование (непрямое дезаминирование)
22. Токсичность и утилизация аммиака
23. Образование транспортных форм аммиака
24. Образование мочевины в орнитиновом цикле
25. Образование аммонийных солей

26. Судьба безазотистых остатков аминокислот. Кетогенные и гликогенные аминокислоты
27. Синтез заменимых аминокислот
28. Аргинин-глицин-креатиновый путь
29. Синтез адреналина
30. Нарушения обмена ароматических аминокислот
31. Моносахариды. Классификация моносахаридов: альдозы и кетозы, триозы, тетрозы и пр. Аминосахара и дезоксисахара
32. Цикло-оксо-таутомерия моносахаридов
33. О- и N-гликозиды моносахаридов
34. Нейраминовая кислота и сиаловые кислоты
35. Пищевые дисахариды: мальтоза, сахароза, лактоза
36. Полисахариды: гомо- (крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин, хитозан) и гетерополисахариды (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат-4 и хондроитинсульфат-6)
37. Функции углеводов. Нормы углеводов в питании. Пищеварение углеводов
38. Общая схема углеводного обмена
39. Синтез гликогена.
40. Распад гликогена и его включение в гликолиз
41. Гликолиз.
42. Сравнение аэробного и анаэробного гликолиза
43. Глюкозо-лактатный цикл (Цикл Кори)
44. Глюконеогенез. Включение неуглеводных метаболитов в глюконеогенез
45. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы
46. Липиды. Классификации липидов.
47. Высшие жирные карбоновые кислоты и их особенности
48. Ацилглицеролы (ТАГ)
49. Фосфоглицериды
50. Церамиды и сфингофосфатиды
51. Холестерол и его эфиры
52. Гликолипиды
53. Плазматическая мембрана и перенос веществ через мембрану
54. Функции липидов, нормы в питании. Пищеварение липидов
55. Транспорт липидов. Липопротеидные комплексы. Атерогенные и неатерогенные липопротеиды
56. Желчные кислоты и их биосинтез
57. Окисление глицерина
58. β -окисление жирных кислот
59. α -окисление жирных кислот
60. Кетонные тела, их биосинтез
61. Биосинтез ненасыщенных жирных кислот
62. Синтез липидов
63. Арахидоновый каскад
64. Обмен холестерина (общая схема)
65. Синтез холестерина
66. Виды регуляции метаболизма
67. Гормоны и их классификации
68. Витамины и их функции в организме.
69. Классификация витаминов. Особенности водо- и ирорастворимых витаминов
70. Основные причины гиповитаминозов
71. Ферменты. Особенности ферментов как катализаторов
72. Классификация ферментов
73. Биоэнергетика. Особенности энергетических процессов в организме. Макроэрги.

74. Биологическое окисление оксидазного типа и оксигеназного типа
75. Понятие о дыхательной цепи ферментов. Разобшители ДЦФ. Гипоэнергетические состояния
76. Общий пути катаболизма
77. Цикл Кребса и его значение

Для метаболических путей знать:

- Значение данного метаболического пути
- Химизм
- В каких тканях этот путь протекает наиболее интенсивно

В качестве **тематики для подготовки доклада (реферата)** студентам предлагается изучить (с использованием электронных ресурсов и Интернет) современное состояние одной из проблем:

1. Фотосинтез и его роль в природе.
2. Природные гомо- и гетерополисахариды.
3. Нуклеопотеиды и их биологические функции. Локализация и биологическая роль ДНП и РНП.
4. Липопотеиды, химический состав и биологическая роль.
5. Методы выделения, очистки и фракционирования белков.
6. Строение и участие витамина А (ретинола) в зрительном процессе.
7. Коферменты оксидоредуктаз (НАД, НАДФ, ФМН, ФАД), химическая природа и принцип действия.
8. Классификация и характеристика отдельных классов ферментов.
9. Минорные азотистые основания и их роль в функционировании нуклеиновых кислот.
10. Строение, синтез кетонных тел.

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

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

По итогам **экзамена** выставляется оценка : “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”

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

Вид учебной деятельности	Результат оценивания
выполнение письменных заданий	30 баллов (3*10 баллов)
подготовка реферата	10 баллов
выполнение и защита лабораторной работы	30 баллов (6*5 баллов)
тестирование	30 баллов (3*10 баллов)
ИТОГО	100

Шкала оценивания

баллы	оценка	Критерии оценивания
до 54	<i>неудовлетворительно</i>	уровень выполнения заданий не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса не освоено, практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены или выполнены с нарушением срока сдачи, качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному
55-74	<i>удовлетворительно</i>	уровень выполнения заданий отвечает некоторым из предъявляемых требований, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено с последующей доработкой или с нарушением срока
75-90	<i>хорошо</i>	уровень выполнения заданий отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено
91-100	<i>отлично</i>	уровень выполнения заданий отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы сформированы, предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены полностью, либо с небольшим снижением возможных баллов

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

Основная литература

1. Ершов, Ю. А. Биохимия [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов/ Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; ред. С. И. Щукин. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2020. - 1 on-line, 323 с.. - (Высшее образование). - Лицензия до 31.12.2020. - ISBN 978-5-534-07505-2: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт (1)
2. Комов, В. П. Комов, В. П. Биохимия [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата : в 2 ч./ В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2020. - ISBN 978-5-534-02060-1 Ч. 1. - 1 on-line, 333 с.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с.

315 (18 назв.). - Предм. указ.: с. 310-314. - ISBN 978-5-534-02059-5: Б.ц. Ч. 2. - 1 on-line, 315 с.. - (Бакалавр. Академический курс). - Предм. указ.: с. 325-333. - ISBN 978-5-534-02061-8: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт (1)

Дополнительная литература

1. Нельсон, Д.Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера: учеб. пособие : в 3 т./ Д. Нельсон, М. Кокс. - 3-е изд., испр.. - Москва: Лаб. знаний, 2017 - 2017. - ISBN 978-5-00101-013-5 Т. 1: Основы биохимии. Строение и катализ/ пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. М. Молочкиной, В. В. Белова ; под ред.: А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - 694 с.: цв. ил., портр., табл.. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-00101-014-2: 2013.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N1(1)
2. Нельсон, Д.Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера: учеб. пособие : в 3 т./ Д. Нельсон, М. Кокс. - 3-е изд., испр.. - Москва: Лаб. знаний, 2017 - 2017. - ISBN 978-5-00101-013-5 Т. 2: Биоэнергетика и метаболизм/ пер. с англ. Т. П. Мосоловой [и др.] ; под ред.: А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - 636 с.: цв. ил., портр., табл.. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-00101-015-9: 2516.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N1(1)
3. Нельсон, Д.Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера: учеб. пособие : в 3 т./ Д. Нельсон, М. Кокс. - 3-е изд., испр.. - Москва: Лаб. знаний, 2017 - 2017. - ISBN 978-5-00101-013-5 Т. 3: Пути передачи информации/ пер. с англ.: Т. П. Мосоловой, О. В. Ефременковой ; под ред.: А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - 444 с.: цв. ил., портр., табл.. - (Лучший зарубежный учебник). - Алф.-Предм. указ.: с. 389-436. - ISBN 978-5-00101-016-6: 2240.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments:
4. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учеб. для вузов/ [А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. С. Е. Северина. - 3-е изд., стер.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 622, [2] с.: цв. ил., рис., табл. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Загл. обл.: Биологическая химия. - Предм. указ.: с. 609-622. - ISBN 978-5-9704-3971-5: 1800.00 р. 2016 Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N1(1)

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине “*Биохимия*” используются:

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
4. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gost.ru>.
7. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Общие рекомендации

При изучении дисциплины студент должен добросовестно посещать лекции, практические и лабораторные занятия. К практическим занятиям студент должен подготовить материал и презентацию по теме из предложенного списка и выступить с сообщением на занятии. Лабораторные занятия являются обязательными для освоения студентами методов биохимического анализа. Поэтому пропуски недопустимы. В случае неявки на лабораторные занятия по уважительной причине, студент в обязательном порядке должен отработать занятие по пропущенной теме.

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

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	ский подход студента.	исследования

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

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

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к семинарским занятиям.

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

Методические рекомендации к выполнению практических работ.

Практические занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробное ознакомление студентов с подходами и методиками, применяемыми в метрологии, стандартизации, сертификации и контроле качества. Практические занятия охватывают все основные разделы лекционного курса.

Практические занятия представляют собой более детализированный процесс, чем лекция. Здесь происходит закрепление теоретических положений и в ряде случаев развитие их, придание им наглядности и конкретности с целью успешного выполнения контрольной работы.

При разработке плана проведения практических занятий преподаватель должен учитывать следующие требования:

- задачи, выносимые на занятия должны охватывать всю пройденную тему, иллюстрировать основную идею теоретических положений, данных на лекции.
- при проведении практических занятий следует использовать необходимые средства обучения (таблицы, справочники, персональные компьютеры).
- в обязательном порядке следует использовать на практических занятиях технические средства для показа условий задачи, хода решения, справочных таблиц, контрольных вопросов и т.д.

На некоторых практических занятиях рекомендуется запланировать контроль знаний по прочитанным лекциям, для проведения которого следует использовать персональные компьютеры.

1. Проанализировать задание, понять конечный результат его выполнения.
2. Выбрать оптимальное решение задачи.
3. Оформить результаты работы в рабочей тетради.

4. Защитить работу.

Для допуска к экзамену студенты должны сдать все практические задания, предусмотренные для изучения дисциплины **“Биохимия”**. С учетом того, что зачет практических работ наряду с выполнением контрольной работы, является главным критерием промежуточной аттестации студентов, работы следует сдавать по мере их выполнения на текущем или, в крайнем случае, на следующем практическом занятии, а не сдавать все сразу непосредственно перед зачетом.

Для выполнения практических работ требуются карандаши, линейки, цветные карандаши или фломастеры, калькуляторы.

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ.

Лабораторные работы проводятся в целях закрепления лекционного курса, создавая необходимые практические навыки у студентов. Лабораторные работы охватывают все основные разделы лекционного курса.

Лабораторная работа содержит следующие элементы:

1. Теоретическое обоснование, которое формирует цель выполнения данной лабораторной работы
2. Методика выполнения работы
3. Результаты экспериментальной работы
4. Оформление отчета. Отчет должен содержать следующее:
 - Наименование работы
 - Цель работы
 - Ход работы
 - Результаты, если требуется – расчеты, графики и пр.
 - выводы
5. Защиты лабораторной работы

Для допуска к экзамену студенты должны отработать все лабораторные работы, предусмотренные для изучения дисциплины **“Биохимия”**. С учетом того, что защита лабораторных работ наряду с выполнением контрольной работы, является главным критерием промежуточной аттестации студентов, работы следует сдавать по мере их выполнения на текущем или, в крайнем случае, на следующем лабораторном занятии, а не сдавать все сразу непосредственно перед экзаменом.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль осуществляется в виде письменных опросов по теории. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Методические рекомендации по подготовке рефератов (докладов)

Тема реферата (доклада) выбирается из рекомендованного списка или по предложению преподавателя, либо по предложению студента с согласия преподавателя дисциплины, по которой пишется реферат. Тема реферата (доклада) формулируется конкретно и составля-

ет задачу исследования. Желательно выбирать такую тему реферата, которая интересна самому студенту, отражает актуальные проблемы, посвящена новейшим научным разработкам и исследованиям. Для подготовки реферата рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

В реферате излагаются (сопоставляются, критикуются, оцениваются) различные точки зрения на анализируемую проблему и при этом составитель реферата определяет свое отношение к рассматриваемым научным позициям, взглядам или определениям, принадлежащим различным авторам. Исследовательский характер реферата представляет его основную научную ценность.

Реферат традиционно состоит из четырех основных частей:

- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы.

Во введении раскрывается значение и актуальность выбранной темы, определяется место проблемы в системе знаний. В основной части на базе анализа литературных источников излагаются и обобщаются различные точки зрения на исследуемую проблему, приводится критика ошибочных или необоснованных положений, высказывается и обосновывается собственная точка зрения выполняющего работу. В заключении формулируются краткие выводы по изложенному материалу, а также приводится собственная точка зрения на представленные в работе проблемы. Список использованной литературы должен включать не менее 15 источников и должен быть оформлен согласно требованиям к оформлению списка литературы для курсовых и квалификационных работ. Объем реферата 10-15 страниц печатного текста.

Студент по теме реферата должен подготовить презентацию и выступить с докладом на практическом занятии. Время для доклада 7-10 минут.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

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

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

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

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

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

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдель-

ных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине “*Биохимия*”. широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-3.kantiana.ru / brs.kantiana.ru);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины “*Биохимия*” используются: аудитории ИЖС; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Для проведения лабораторных работ имеется лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и вытяжными шкафами, оборудованная необходимыми приборами, материалами и реактивами для проведения лабораторных работ по дисциплине (Весы лабораторные ВЛ-210, печь муфельная ПМ-8, фотометр фотоэлектрический КФК-3-01, аквадистиллятор ДЭ-10, электрошкаф сушильный, набор химической посуды, реактивы)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

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

« 11 » марта 2021 г.



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

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Введение в клеточную биологию»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: ассистент, к.б.н. Костюшина Нина Владиленовна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины – «Введение в клеточную биологию»

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

Целью освоения дисциплины «Введение в клеточную биологию» является ознакомление студентов со строением, химическим составом, функциями, происхождением клетки – элементарной единицы живой материи.

Задачи дисциплины:

- рассмотрение современных представлений о происхождении клетки;
- изучение закономерностей структурной и функциональной организации клеток высших и низших живых организмов;
- изучение концептуальных основ внутриклеточных процессов, объясняющих взаимосвязь структуры и функции клеточных органелл;
- изучение цитологических механизмов регуляции процессов жизнедеятельности клеток;
- изучение цитофизиологии процессов деления клетки.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1 Знать: современное учение о клетке, на базе основ молекулярной биологии; -структурные и функциональные характеристики всех субклеточных структур и комплексов; -клеточный цикл и его регуляцию; - современные методологические подходы в области биологии клетки. ОПК-8.2 Уметь: охарактеризовать основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализацию клеток; -применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях; -идентифицировать изображения клеточных структур на микрофотографиях, полученных различными методами световой и электронной микроскопии, -определять по изображению на микрофотографии использованный метод.

		<p>ОПК-8.3 Владеть: -навыками изложения и критического анализа информации в области биологии клетки, - навыками работы с использованием цитологических методов, - навыками световой микроскопии</p>
--	--	---

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

Дисциплина «Введение в клеточную биологию» Б 1.О.07.01 входит в Блок 1 обязательной части дисциплин подготовки студентов, Модуль Б1.О.07 Биология по направлению 04.03.01 «Химия».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2-ом семестре.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-8	-	Введение в клеточную биологию	Введение в молекулярную биологию Общая экология Биохимия

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

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в клеточную биологию» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	50,35
Аудиторная работа (всего):	48
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	-
Лабораторные работы	24
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,35
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	57,65

Контроль	-
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Экзамен

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа							
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии. Происхождение клетки. Клеточная теория. Клетка – элементарная единица живого. Клетка – единая система сопряженных функциональных единиц. Гомологичность клеток. Клетка от клетки. Клетка и многоклеточный организм.	6	4	-	2	-	-	-	6	
Тема 2. Методы цитологии. Световая микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток. Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия.	4	2	-	2	-	-	-	6	
Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран. Плазматическая мембрана. Барьерно-транспортная роль плазмалеммы. Трансмембранный транспорт веществ. Клеточная	4	2	-	2	-	-	-	6	

стенка (оболочка) растений. Клеточные оболочки бактерий.								
Тема 4. Клеточные органоиды. Мембранные и немембранные органоиды. Вакуолярная система внутриклеточного транспорта. Аппарат Гольджи. Митохондрии. Пластиды. Рибосомы. Клеточный центр. Цитоплазма. Цитоскелет.	10	4	-	4	-	2	-	9,65
Тема 5. Основы передачи наследственной информации Центральная догма молекулярной биологии. Репликация. Транскрипция. Трансляция.	4	2	-	2	-	-	-	6
Тема 6. Строение хромосом. Хромосомная теория наследственности. ДНК хроматина. Основные белки хроматина – гистоны. Первый уровень компактизации ДНК. Структурная роль нуклеосом. Второй уровень компактизации ДНК – 30 нм фибрилла. Негистоновые белки. Петлевые домены ДНК – третий уровень структурной организации хроматина. Четвертый – хромонемный уровень упаковки хроматина. Общая организация митотических хромосом.	4	2	-	2	-	-	-	6
Тема 7. Жизненный цикл клетки. Деление клетки как основа поддержания жизни. Бинарное деление (равновеликое, неравновеликое). Механизм бинар-	8	4	-	4	-	-	-	6

ного деления. Амитоз. Митоз. Митотический аппарат. Цитофизиология митоза. Различия митоза в животной и растительной клетке. Типы митоза. Происхождение и эволюция и биологическое значение митоза. Регуляция митоза. Нарушения митоза.								
Тема 8. Мейоз. Разновидности мейоза. Цитофизиология мейоза. Биологическое значение мейоза. Происхождение и эволюция мейоза. Нарушения мейоза.	6	2	-	4	-	-	-	6
Тема 9. Патология клетки. Реакция клетки на повреждение. Клеточная гибель. Некроз и апоптоз.	4,35	2	-	2	-	-	0,35	6
Итого по дисциплине	50,35	24	-	24	-	2	0,35	57,65
Промежуточная аттестация	Экзамен							

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии.

Происхождение клетки. Клеточная теория. Клетка – элементарная единица живого. Клетка – единая система сопряженных функциональных единиц. Гомологичность клеток. Клетка от клетки. Клетка и многоклеточный организм.

Предмет и задачи курса «Биология клетки». Биология клетки – наука о строении, функциях, процессах обмена веществ, взаимоотношениях с внешней средой, развитии и происхождении клеток. Место «Биологии клетки» среди биологических наук: связь с гистологией, эмбриологией, ботаникой, зоологией, генетикой, биохимией, биофизикой и другими науками. Значение «Биологии клетки» в формировании представлений о происхождении и эволюции органического мира. Практическое значение «Биологии клетки» для медицины, сельского хозяйства, ветеринарии и различных отраслей промышленности. Мировоззренческое значение «Биологии клетки» и её место в курсе биологии.

Краткая история развития «Биологии клетки». Изобретение микроскопа и развитие микроскопических исследований строения животных и растений в XVII и XVIII веках. Развитие цитологии в XIX столетии. Создание клеточной теории (Шванн, Шлейден, 1838). Дальнейшее развитие клеточной теории (Вольф, Вирхов, Бэр). Роль отечественных ученых в развитии учения о клетке. Современное состояние клеточной теории, основные её положения. Главные направления современной теории.

Клетка – элементарная единица живого, единица строения, функционирования и развития организмов. Прокариоты и эукариоты. Гомология в строении клеток организмов раз-

ных систематических групп. Клетки и организм: основа онтогенеза всех организмов – размножение, рост и дифференцировка клеток. Вирусы - основные особенности их строения и функционирования, теоретическое и практическое значение.

Тема 2. Методы цитологии. Световая микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток. Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия.

Методы дисциплины «Биологии клетки». Микроскопия, виды микроскопии. Световой микроскоп, фазово-контрастный, интерференционный. Поляризационный микроскопы. Прижизненное изучение клеток: прижизненная окраска, культивирование, методы микрохирургии. Флуоресцентная микроскопия. Изучение фиксированных клеток: фиксаторы, их химический состав и применение, изготовление временных и постоянных препаратов, основные виды красителей и окраска препаратов, цитохимия. Ультрафиолетовая микроскопия. Цитофотометрия. Авторадиография. Электронная микроскопия. Биохимические и биофизические методы изучения клеток.

Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран. Плазматическая мембрана. Барьерно-транспортная роль плазмалеммы. Трансмембранный транспорт веществ. Клеточная стенка (оболочка) растений. Клеточные оболочки бактерий.

Элементарная биологическая мембрана. Клеточные мембраны. Структура клеточных мембран по данным электронно-микроскопических исследований. Их химический состав. Молекулярная организация мембран: модель трехслойной липопротеидной мембраны, мозаично-жидкостная модель.

Функции плазматической мембраны: ограничение внутреннего содержимого клетки от внешней среды, проницаемость, пассивный и активный транспорт веществ, фагоцитоз и пиноцитоз, процессы экзоцитоза. Рецепторные функции. Рост плазматической мембраны. Гликокаликс клеток животных, его химический состав. Функции, особенности структуры. Клеточная стенка растений, её химический состав, функции, особенности структуры. Образование клеточной стенки. Межклеточные контакты и их типы у многоклеточных организмов. Специализированные структуры свободной клеточной поверхности (микроворсинки и др.). Трансмембранный перенос низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений. Виды трансмембранного переноса, механизмы.

Тема 4. Клеточные органоиды. Мембранные и немембранные органоиды. Вакуолярная система внутриклеточного транспорта. Аппарат Гольджи. Митохондрии. Пластиды. Рибосомы. Клеточный центр. Цитоплазма. Цитоскелет.

Клеточные органоиды. Мембранные и немембранные органоиды.

Эндоплазматическая сеть. Общая характеристика эндоплазматической сети, её типы. Гранулярная эндоплазматическая сеть, её строение и функции: участие в синтезе белков, накопление белковых продуктов и их транспорте.

Гладкая эндоплазматическая сеть, её строение и функции: синтез полисахаридов и липидов, накопление и транспорт этих веществ. Роль эндоплазматической сети в детоксикации веществ, поступающих в клетку.

Аппарат Гольджи. Общая характеристика органоида. Типы аппарата Гольджи. Диктиосомы, их ультраструктура. Функции аппарата Гольджи: синтез полисахаридов и липидов, сегрегация, накопление, созревание секреторных продуктов (белки, липиды, полисахариды) и выведение их в цитоплазму, образование лизосом и роль в формировании плазматической мембраны.

Лизосомы, морфология и химическая организация лизосом. Первичные, вторичные, третичные лизосомы и остаточные тельца. Функции лизосом. Участие их в общем клеточном обмене, во внутриклеточном переваривании пищи (связь с процессами фаго- и пиноцитоза), участие в изоляции и удалении из клетки отмирающих структур, роль в процессах гистолиза клеток, тканей и органов у животных. Образование лизосом в клетке, участие комплекса

Гольджи в этом процессе. Рециклизация эндосом. Болезни человека и животных, связанные с структурной или функциональной недостаточностью лизосом.

Рибосомы, строение рибосом, их химическая организация. Особенности рибосом прокариот и эукариот. Полисомы, локализация их на мембранах эндоплазматической сети. Рибосомы гиалоплазмы (не связанные с мембранами). Функции рибосом - биосинтез белков. Механизм трансляции. Образование субъединиц рибосом в ядрышке, выход их в цитоплазму, процесс и условия сборки рибосом в цитоплазме.

Вакуоли растительных клеток. Строение, образование и функции вакуолей растительных клеток. Тонoplast и его свойства.

Митохондрии. Морфология митохондрий: форма, размеры, количество. Ультраструктурная организация митохондрий: наружная и внутренняя мембраны, кристы, матрикс, ДНК, РНК, рибосомы. Роль митохондрий в системе энергообеспечения клетки. Функции митохондрий. Гликолиз. Цикл трикарбоновых кислот. Цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. Гипотезы о происхождении и эволюции митохондрий в эукариотической клетке. Роль митохондрий в цитоплазматической наследственности. Болезни человека и животных, связанные с структурной или функциональной недостаточностью митохондрий.

Пластиды растительных клеток. Типы пластид: форма, размеры и количество в клетках растений. Ультраструктурная организация хлоропластов: наружная и внутренняя мембраны, граны, тилакоиды, строма, ДНК, РНК, рибосомы. Функции хлоропластов: фотосинтез, синтез АТФ. Процесс фотосинтеза, его основные этапы. Ультраструктура хромопластов, лейкопластов, пропластид и их функции в клетке. Гипотезы о происхождении пластид. Роль пластид в цитоплазматической наследственности.

Цитоскелет клетки, его локализация. Микротрубочки их строение и химический состав и их функции. Производные микротрубочек. Реснички и жгутики клеток эукариот: ультратонкая организация, белки микротрубочек, механизм и энергетика движения, базальные тельца ресничек и жгутиков, их строение и функции. Жгутики прокариот. Микрофиламенты клеток растений и животных. Белки микрофиламентов. Участие микрофиламентов в движении цитоплазмы.

Клеточный центр. Строение клеточного центра. Центриоли, их ультратонкая организация и локализация в клетке. Репликация центриолей.

Тема 5. Основы передачи наследственной информации. Центральная догма молекулярной биологии. Репликация. Транскрипция. Трансляция.

Ядро интерфазной клетки. Количество ядер в клетке, их размеры, форма и расположение в клетке. Химический состав ядра: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК), структурные белки ядра и филаменты. Значение ядра в жизнедеятельности клетки.

Ядерная оболочка: наружная и внутренняя мембраны, перинуклеарное пространство. Поры, их строение, размеры, функциональная активность. Функции оболочки ядра: обмен веществ между ядром и цитоплазмой, барьер, отделяющий ядро от цитоплазмы, фиксация хромосом, функциональная связь с мембранами эндоплазматической сети. Судьба ядерной оболочки при делении клетки.

Кариоплазма, её химический состав и функции. Хроматин, его химическая характеристика.

Ядрышко-органонд синтеза клеточных рибосом. Размеры, форма, число ядрышек в ядре. Зависимость числа и размеров ядрышек от функциональной активности клетки. Ультраструктурная организация ядрышка. Химический состав: РНК, белок. Образование ядрышка, ядрышковый организатор. Синтез РНК, процесс транскрипции. Формирование субъединиц рибосом в ядрышке, выход их в цитоплазму. Гены р-РНК, их полицистронность, амплификация. Изменение ядрышка при митотическом делении клетки.

Тема 6. Строение хромосом. Хромосомная теория наследственности. ДНК хроматина. Основные белки хроматина – гистоны. Первый уровень компактизации ДНК. Структурная роль нуклеосом. Второй уровень компактизации ДНК – 30 нм фибрилла. Негистоновые белки. Петлевые домены ДНК – третий уровень структурной организации хроматина. Четвертый – хромонемный уровень упаковки хроматина. Общая организация митотических хромосом.

Природа гена. Генетический код и его основные свойства. Строение хромосом. Хромосомная теория наследственности. ДНК хроматина. Диффузный и конденсированный хроматин, эухроматин и гетерохроматин, их функциональное значение. Сателлитная ДНК. Ультратроструктура хроматина, строение элементарных хроматиновых фибрилл. Нуклеосомы: строение, роль при функционировании хроматина. Нуклеомерная фибрилла. Петлевые домены хроматина. Гистоны и негистоновые белки: их роль в компактизации ДНК.

Ядро в процессе редупликации и перераспределения генетического материала. Два состояния главных ядерных структур – хромосом. Поведение хромосом во время митоза. Концепция о непрерывности хромосом в течение всего жизненного цикла клетки. Функциональная активность интерфазных и митотических хромосом. Гигантские (политенные) хромосомы личинок двукрылых, хромосомы типа "ламповых щеток", особенности их строения и функционирования.

Клеточная дифференциация. Определение понятия дифференциации (специализации) клеток. Взаимодействие ядра и цитоплазмы в клеточной дифференциации, изменения генетических свойств ядра в этих процессах; молекулярные основы специализации клеток. Детерминация в эмбриональном развитии; проявление взаимодействия клеток развивающегося зародыша в процессах эмбриональной индукции. Нервные и гуморальные факторы клеточной дифференциации.

Тема 7. Жизненный цикл клетки. Деление клетки как основа поддержания жизни. Бинарное деление (равновеликое, неравновеликое). Механизм бинарного деления. Амитоз. Митоз. Митотический аппарат. Цитофизиология митоза. Различия митоза в животной и растительной клетке. Типы митоза. Происхождение и эволюция и биологическое значение митоза. Регуляция митоза. Нарушения митоза.

Деление прокариотических клеток. Митоз - основной способ деления эукариотических клеток. Патология митоза, факторы, вызывающие патологические изменения в клетке во время митоза; регуляция митотической активности клеток, принципы регуляции размножения клеток.

Клеточный цикл. Периоды клеточного цикла в интерфазе: пресинтетический, синтетический, постсинтетический. Характеристика периодов клеточного цикла. Характеристика клеточного цикла и его продолжительность у одноклеточных и многоклеточных организмов. Различия в пролиферативной активности клеток разных тканей многоклеточных. Зависимость времени клеточного цикла от условий окружающей среды (температуры и др.).

Репродукция хромосом. Синтез ДНК в интерфазе. Механизм редупликации ДНК в клетках прокариот и эукариот.

Тема 8. Мейоз. Разновидности мейоза. Цитофизиология мейоза. Биологическое значение мейоза. Происхождение и эволюция мейоза. Нарушения мейоза.

Мейоз. Разновидности мейоза. Цитофизиология мейоза. Гаметогенез у животных: сперматогенез и овогенез. Спорогенез (микроспорогенез, макроспорогенез) и гаметогенез (микрогаметогенез и макрогаметогенез) у растений. Сходство и различие в развитии половых клеток у животных и у растений.

Процесс оплодотворения, его сущность и биологическое значение. Оплодотворение у животных. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Общие и специфические черты процесса оплодотворения у животных и у растений.

Тема 9. Патология клетки. Реакция клетки на повреждение. Клеточная гибель. Некроз и апоптоз.

Клеточная гибель. Некроз и апоптоз. Патология клетки. Реакция клетки на повреждение.

Нарушения дифференциации клеток, ведущие к патологическим изменениям клетки. Злокачественный рост.

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

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

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

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 оценки учебных достижений обучающихся БФУ им. И.Канта»

https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии. Происхождение клетки. Клеточная теория. Клетка – элементарная единица живого. Клетка – единая система сопряженных функциональных единиц. Гомологичность клеток. Клетка от	ОПК-8	ОПК-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3.	аудиторный внеаудиторный	Оформление конспекта лекции, подготовка презентации, реферата, доклада.

клетки. Клетка и многоклеточный организм.				
Тема 2. Методы цитологии. Световая микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток. Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия.	ОПК-8	ОПК-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3.	аудиторный внеаудиторный	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран. Плазматическая мембрана. Барьерно-транспортная роль плазмалеммы. Трансмембранный транспорт веществ. Клеточная стенка (оболочка) растений. Клеточные оболочки бактерий.	ОПК-8	ОПК-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3.	аудиторный внеаудиторный	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 4. Клеточные органоиды. Мембранные и немембранные органоиды. Вакуолярная система внутриклеточного транспорта. Аппарат Гольджи. Митохондрии. Пластиды. Рибосомы. Клеточный центр. Цитоплазма. Цитоскелет.	ОПК-8	ОПК-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3.	аудиторный внеаудиторный	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 5. Основы передачи наследственной информации Центральная догма молекулярной биологии. Репликация. Транскрипция. Трансляция.	ОПК-8	ОПК-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3.	аудиторный внеаудиторный	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 6. Строение хромосом. Хромосомная теория наследственности. ДНК хроматина. Основные белки хроматина – гистоны. Первый уровень компактизации ДНК. Структурная роль нуклеосом. Второй уровень компактизации	ОПК-8	ОПК-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3.	аудиторный внеаудиторный	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.

ДНК – 30 нм фибрилла. Негистоновые белки. Петлевые домены ДНК – третий уровень структурной организации хроматина. Четвертый – хромонемный уровень упаковки хроматина. Общая организация митотических хромосом.				
Тема 7. Жизненный цикл клетки. Деление клетки как основа поддержания жизни. Бинарное деление (равновеликое, неравновеликое). Механизм бинарного деления. Амитоз. Митоз. Митотический аппарат. Цитофизиология митоза. Различия митоза в животной и растительной клетке. Типы митоза. Происхождение и эволюция и биологическое значение митоза. Регуляция митоза. Нарушения митоза.	ОПК-8	ОПК-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3.	аудиторный внеаудиторный	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 8. Мейоз. Разновидности мейоза. Цитофизиология мейоза. Биологическое значение мейоза. Происхождение и эволюция мейоза. Нарушения мейоза.	ОПК-8	ОПК-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3.	аудиторный внеаудиторный	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 9. Патология клетки. Реакция клетки на повреждение. Клеточная гибель. Некроз и апоптоз.	ОПК-8	ОПК-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3.	аудиторный внеаудиторный	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.

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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Защита протокола лабораторной работы	индивидуальная	5-и балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, согласно требованиям.
Подготовка презентации, доклада, реферата.	индивидуальная	5-и балльная шкала	При подготовке презентации, доклада, реферата следует учитывать методические рекомендации. Подготовленный презентация, доклад, реферат представляется на практическом занятии.
Тестирование	индивидуальная	5-балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, недопустимо использование учебников, конспектов лекций, ресурсов Интернета.
Устный опрос	индивидуальная	5-балльная шкала	Использование учебников, конспектов лекций, ресурсов Интернета при ответе на вопросы допускается с разрешения преподавателя при затруднении в ответах.

Вопросы для письменного задания (тестирование)

Вопрос	Ответ
Рибосомы располагаются:	<p><u>а) на мембранах ЭПС и в гиалоплазме;</u> б) в гиалоплазме и кариоплазме; в) на внутренней ядерной мембране и в хлоропластах; г) на наружной ядерной мембране и в митохондриях; д) в матриксе митохондрий и лизосомах.</p>
К прокариотам относятся:	<p><u>а) цианобактерии;</u> б) цианобактерии и вирусы; в) бактериофаги и грибы; <u>г) бактерии;</u> д) грибы и вирусы</p>
Комплекс ядерной поры. Верно всё, кроме...	<p>а) встроен во внутреннюю ядерную мембрану б) содержит белок-рецептор, могущий увеличивать диаметр канала поры в) служит для обмена между ядром и цитоплазмой г) рецептор ядерной поры образован большими белковыми гранулами, расположенными по окружности вблизи края поры д) большая центральная гранула состоит из рибо-</p>

	сомальных субъединиц.
К немембранным органеллам клетки относятся...	а) лизосомы б) митохондрии <u>в) рибосомы и центросома,</u> г) центросома и эндоплазматический ретикулум, д) комплекс Гольджи
Мейозом делятся:	а) соматические клетки, б) клетки эмбриона, <u>в) половые клетки,</u> г) клетки опухолей, д) клетки регенерирующих тканей, е) стареющие клетки
Основу плазматической мембраны составляют:	а) мономолекулярный слой липидов; <u>б) бимолекулярный слой липидов, гидрофильные концы которых обращены друг к другу;</u> в) сплошной слой белковых молекул; г) сплошной слой углеводов; д) бимолекулярный слой белков.
Функции рибосом:	а) синтез углеводов и белков; б) синтез липидов и углеводов; <u>в) синтез белков;</u> г) расщепление углеводов и белков, д) расщепление белков.
Основные положения современной клеточной теории:	<u>а) клетка — основная структурно-функциональная и генетическая единица живого;</u> б) клетки у разных организмов отличаются проявлениями процессов жизнедеятельности, строению, химическому составу и; <u>в) новые клетки образуются в результате деления исходной клетки;</u> г) новые клетки образуются из неклеточного вещества; д) клетки многоклеточных организмов специализированы и образуют ткани, е) клетки эукариотов содержат ядро.
К двумембранным органеллам клетки относятся...	<u>а) ядро,</u> <u>б) пластиды,</u> <u>в) ЭПС,</u> <u>г) митохондрии,</u> д) лизосомы, е) комплекс Гольджи, ж) вакуоли, з) цитоплазматическая мембрана
Толщина плазмолеммы...	а) 01-2 нм, <u>б) 10 нм,</u> в) 50-100 нм, г) 100-200 нм, д) 250-500 нм
Полисахариды синтезируются в...	а) цистернах гранулярной эндоплазматической сети, <u>б) цистернах агранулярной эндоплазматической сети,</u>

- | | |
|--|---|
| | в) комплексе Гольджи,
г) рибосомах,
д) митохондриях |
|--|---|

В качестве тематики для подготовки презентаций, рефератов, докладов студентам предлагается: изучить (с использованием научной литературы, электронных ресурсов) современное состояние одной из проблем, сделать краткий обзор, сформулировать собственное мнение по ключевым вопросам:

1. Происхождение мембранных органоидов и ядра эукариотической клетки.
2. Происхождение первых многоклеточных.
3. Почему происходит бесконтрольная мутация клеток организма и превращение их в опухолевые (раковые) клетки?
4. Размножение, гибридизация и генетика соматических клеток.
5. Соответствие формы, размеров и структуры фиксированных и окрашенных цитологических препаратов действительности.
6. Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану.
7. Фибриллярно-сократительные структуры клетки.
8. Пероксисомы. Строение, происхождение, функции.
9. Органеллы движения.
10. Фибриллярно-сократительные структуры клетки
11. Эу- и гетерохроматин. Значение для диагностики функционального состояния клеток.
12. Регуляция клеточного цикла.
13. Апоптоз. Его регуляция и значение для организма. Нарушения апоптоза. Апоптоз и старение.
14. Происхождение мейоза.
15. Дискуссионные проблемы цитологии. Перспективы развития цитологии.

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

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

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

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

- на лекционных занятиях (беседа, ответы на вопросы);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (презентация, реферат);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам защиты протоколов лабораторных работ.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно.

Все виды текущего контроля осуществляются на текущих занятиях.

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

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Введение в клеточную биологию» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности): 04.03.01 «Химия» в форме экзамена, который проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Оценка по результатам зачета с оценкой – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Презентация, реферат, доклад	<p>Реферат - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</p> <p>Доклад с презентацией - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы.</p> <p>Тематика выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на текущем занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.</p>	Темы рефератов, докладов, презентаций
3	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам и материалам может проводиться во время лекционного или лабораторного занятия. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест	Проводится на занятиях либо во время самостоятельной работы. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях. Количество вопро-	Фонд тестовых заданий

		сов в тесте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку и тестирование определяет преподаватель.	
5	Зачет с оценкой	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Форма определяется преподавателем.	Список вопросов для итогового контроля. Список препаратов для итогового контроля.

Шкала оценивания презентации

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

Дескрипторы для поэлементного оценивания реферата

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Критерии и показатели при оценивании реферата

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none"> - актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none"> - круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> - правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Критерии и показатели оценивания протоколов лабораторных работ

Критерии	Показатели
Соблюдение требований к оформлению	уровень выполнения работы отвечает большинству требований, содержание курса освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено
Самостоятельное выполнение	работа выполнена самостоятельно на основе результатов изучения микропрепаратов в процессе лабораторной работы и теоретического материала.
Владение материалом	ответы на вопросы по теме лабораторной работы полные или частичные, но пробелы не носят существенного характера; имеется представление о морфо-функциональной структуре объекта исследования.
Грамотность	отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; использованные термины правильно применены и написаны грамотно

Итоговый контроль по дисциплине

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине в 2-м семестре является **экзамен**. Экзамен по дисциплине «Введение в клеточную биологию» служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

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

Вопросы для итогового контроля

1. Теории происхождения клетки. Доказательства и критика.
2. Эндосимбиотическая теория эволюции клетки.
3. Методы микроскопирования в цитологии. Достоинства и недостатки различных методов микроскопии в области цитологии. Какие клеточные структуры можно обнаружить с помощью различных методов микроскопии?
4. Основные методы цитологических (кроме микроскопии) исследований.
5. История создания и современное состояние клеточной теории.
6. Структура клеточных мембран и транспорт веществ через них.
7. Состав и свойства цитоплазмы клеток.
8. Строение и функции рибосом.
9. Строение и функции гранулярного и агранулярного эндоплазматического ретикулула.
10. Строение и функции агранулярного эндоплазматического ретикулула.
11. Строение и функции аппарата Гольджи.
12. Строение и функции митохондрий.
13. Строение и функции лизосом.
14. Строение и роль в клетке фибриллярных структур и микротрубочек.
15. Центриоли, реснички и жгутики – их строение и роль в клетке.
16. Непостоянные включения в клетке.
17. Строение ядра. Строение и функции ядерной оболочки.
18. Хроматин, его структура и состояние в клетке.
19. Ядрышко - его строение и функции.
20. Особенности деления прокариотической клетки (равновеликое и неравновеликое бинарное деление). Механизм деления прокариотической клетки.
21. Митотическое деление (митотический цикл, цитофизиология, классификация, нарушения, значение). Амитоз.
22. Митотический аппарат (центросомы, центромеры, кинетохоры, веретено деления). Морфология митотической фигуры.
23. Митоз растительной клетки (митотический аппарат, особенности).
24. Мейоз (типы, значение, происхождение, нарушение).
25. Мейоз (цитопфизиология).
26. Происхождение мейоза.

Критерии и шкала оценивания для итогового контроля в форме ответов на вопросы:

ОТЛИЧНО ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисци-

плинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

ХОРОШО ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ставится в случае, если студент демонстрируют достаточный объем знаний рамках программы; показывают усвоение основной учебной литературы по всем разделам программы; владеют научной терминологией на уровне понимания; поддерживают дискуссию с преподавателем по отдельным вопросам билета; при ответе на вопросы экзаменационного билета допускают ошибки и неточности в изложении материала.

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

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

В случае выявления на итоговом тестировании шпаргалок, фактов списывания, использования несанкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки за экзамен «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из следующих оценок:

- подготовка реферата или презентации (оценка);
- защита протоколов лабораторных работ (оценка);
- итоговое тестирование (оценка).

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

Вид учебной деятельности	Результат оценивания	Доля
выполнение и защита лабораторных работ	Оценки по 5-бальной шкале	30%
подготовка презентации, доклада, реферата	Оценки по 5-бальной шкале	10%
итоговый контроль «Практическая часть»	Оценки по 5-бальной шкале	60%

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

Основная литература

1. Никитин АФ, Адоева ЕЯ, Захаркив ЮФ, et al. Биология Клетки: Учеб. Пособие Для Вузо. 2-е изд.; Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015; 166 стр., ил. , База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта - Учебный абонемент
2. Гистология. Эмбриология. Цитология: учеб. для высш. проф. образования/ [Ю. И. Афанасьев [и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной, М.: ГЭОТАР- Медиа, 2018, Издание:6-е изд., перераб. и доп.2018, 798 стр., ил. Другие авторы: Афанасьев,Ю. И., Юрина,Н.

Дополнительная литература

1. Цитология: учеб. для вузов/ В. А. Верещагина, Москва: Академия, 2012 ;1эл. опт. диск (CD-ROM), 172 с.: а-ил. База данных: Каталог НБ БФУ им. И. Канта, ЭБС Кантиана, ч.з. N1
2. Гистология, цитология и эмбриология: учебник/ С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров; ФГАОУ ВО Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И. М. Сеченова М-ва здравоохранения РФ (Сеченовский ун-т): Москва: МИА, 2019, 632 стр. -рис. НБ БФУ им. И. Канта

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Цитология и гистология» используются :

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участствует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Общие рекомендации

Программа курса «Введение в клеточную биологию» предполагает значительный объем теоретического материала, поэтому аудиторские занятия дополняются самостоятельной работой студента. Основными видами аудиторной работы являются лекции, практические и лабораторные работы. Студенты не имеют права без уважительных причин пропускать аудиторские занятия. В противном случае они могут быть не допущены к итоговому контролю. Все пропущенные занятия, за исключением пропущенных по уважительной причине, должны быть отработаны. Форма и виды отработок устанавливаются преподавателем.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические практические проблемы, дает перечень источников, подлежащих изучению по теме, дает рекомендации к самостоятельной работе. Обязанность студентов - внимательно слушать и конспектировать лекционный материал; в конспекте рекомендуется оставлять поля для последующей самостоятельной работы над темой. Во время и по окончании лекции предполагается, что студенты могут задавать вопросы преподавателю по теме лекции для уяснения материала.

Результаты самостоятельной работы проверяются непосредственно на лабораторных занятиях в форме докладов, устных ответов, письменных работ, а также с помощью оценки работы студента с тренировочными тестами.

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

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

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При написании конспекта лекций необходимо: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

После лекции необходимо самостоятельно выверить термины и понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить

вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии или на консультации.

Рекомендации по выполнению лабораторных работ

Выполнение лабораторных работ включает в себя следующие этапы: изучение теоретического материала по теме занятия, ознакомление с методикой выполнения заданий, выполнение работы, оформление полученных результатов, и защита работы.

Требования по оформлению работы. Протоколы с результатами работы представляются на листах белой, плотной, гладкой бумаги формата А4 в виде альбома. Текст и рисунки помещаются на одной стороне листа. На титульном листе должны быть: название университета и института, где проводилась работа, номер курса, номер группы, а также фамилия, имя, отчество студента. Внизу титульного листа ставится город и год выполнения работы. Для каждой лабораторной работы должны быть указаны тема, название и номер лабораторной работы. Каждая лабораторная работа должна начинаться с нового листа, под каждым рисунком должны располагаться название и подписи к рисунку, содержащие информацию о: общем увеличении микроскопа для данного препарата, способе окраски препарата, обозначениях структур. Рисунки должны быть выполнены в соответствии требованиям к научному рисунку. Подписи к рисунку должны быть выполнены простым карандашом печатными буквами. Контуры рисунка выполняются простым карандашом, рисунок должен быть представлен в цвете, максимально соответствующем микроскопическому изображению. Таблицы и графики должны иметь соответствующий номер и название.

Защита лабораторной работы осуществляется только при наличии правильно оформленного (согласно требованиям) протокола, а также после изучения теоретического материала по теме работы и ответа на вопросы, приведенные в каждой работе.

Протоколы лабораторных работ рекомендуется оформлять в день проведения занятия и защищать на следующем занятии, не допуская формирования задолженности.

Рекомендации по подготовке презентаций, рефератов и докладов

Презентация, реферат или доклад – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно ощущаться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

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

Тематика и структура презентаций и рефератов. Тема презентации или реферата формулируется конкретно и составляет задачу исследования. Желательно выбирать такую тему презентации или реферата, которая интересна самому студенту, отражает актуальные проблемы, посвящена новейшим научным разработкам и исследованиям.

Презентация или реферат традиционно состоят из следующих основных частей:

- титульный лист;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы.

На титульном листе/слайде указываются:

- наименование учебного заведения (университета, института), кафедры, лаборатории;
- тема презентации или реферата;

- фамилия и статус (форма обучения, направление, курс, группа) исполнителя;
- фамилия и статус (ученая степень, должность) преподавателя дисциплины.

Рекомендации по подготовке реферата. При написании реферата необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план реферата, в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Во введении раскрывается значение и актуальность выбранной темы, определяется место проблемы в системе знаний. История и теория вопроса может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу. В основной части работы на базе анализа литературных источников излагаются и обобщаются различные точки зрения на исследуемую проблему, приводится критика ошибочных или необоснованных положений, высказывается и обосновывается собственная точка зрения выполняющего работу. В заключении подводятся итоги исследования, формулируются краткие выводы по изложенному материалу, приводится собственная точка зрения на представленные в работе проблемы, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса. Список использованной литературы должен включать не менее 10-15 источников и должен быть оформлен согласно требованиям к оформлению списка литературы для курсовых и квалификационных работ. Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение (таблицы, карты и др.) в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

При написании реферата необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- познакомиться с дополнительной литературой.
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы реферата;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

От обычного конспектирования научной литературы реферат отличается тем, что в нем излагаются (сопоставляются, критикуются, оцениваются) различные точки зрения на анализируемую проблему и при этом составитель реферата определяет свое отношение к рассматриваемым научным позициям, взглядам или определениям, принадлежащим различным авторам. Исследовательский характер реферата представляет его основную научную ценность.

Объем реферата может достигать 10-15 стр. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена.

Рекомендации по подготовке «презентаций». Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;

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

Главной целью презентации является информация, которую нужно донести до целевой аудитории об объекте в простой и удобной мультимедийной форме.

Главные составляющие - это обязательно изображения, наличие текстов, анимации, различных графиков, видеофайлов, звуковых файлов и т.д., Следует избегать перегрузки «презентации» информацией, не несущей смыслового значения.

Объем «презентации» - 15-20 слайдов.

Тема презентации или реферата выбирается из рекомендованного списка самостоятельно или по предложению преподавателя, либо по предложению студента с согласия преподавателя дисциплины.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, 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, подготовка рефератов и презентаций.

Эта работа предполагает:

- подготовку к практическим занятиям (подготовка презентации и сообщения по выбранной теме из предложенного списка);
- 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 (итоговое тестирование) контролю.

Студент обязан в полном объеме 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 практических задач; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов по теории. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному и внеаудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к контрольным мероприятиям требует от студента не только по-

вторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Цитология и гистология» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-2.kantiana.ru / lms-3.kantiana.ru / brs.kantiana.ru);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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

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

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

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Введение в молекулярную биологию»

Наименование Модуля: «Биология»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград

2021

Лист согласования

Составитель:

ассистент *Ирина Николаевна Доминова*

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	15
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	18
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	20
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	21
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	22
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	23
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	24

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование модуля - «Биология».

Наименование дисциплины – «Введение в молекулярную биологию».

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

Целью освоения дисциплины «Введение в молекулярную биологию» является получение студентами знаний о строении и функциях биологических макромолекул, механизмах передачи и реализации наследственной информации – знания, необходимые для понимания физико-химических основ жизни.

Задачи дисциплины:

- 1) Изучить строение нерегулярных полимеров;
- 2) Изучить механизмы реализации наследственной информации;
- 3) Изучить механизмы поддержания целостности наследственной информации.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. – Знать алгоритмы обработки, анализа и синтеза лабораторной информации и использовать теоретические знания на практике ОПК-1.2. – Разбираться в работе основного технологического оборудования и вспомогательного оборудования ОПК-1.3. – Использовать индивидуальный подход в процессе исследования
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. – Знать теоретические основы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных ОПК-2.2. – Выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области проведения молекулярно-генетических анализов ОПК-2.3. – Владеть навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1. – Знать современные физико-химические методы, используемые для исследования биологических систем, и их теоретическую основу ОПК-8.2. – Уметь планировать проведение эксперимента по изучению биосистем; проводить анализ полученных результатов ОПК-8.3. – Владеть физико-химическими методами исследования биосистем; навыками постановки, проведения и представления результатов исследований

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

Модуль Б1.О.07 «Биология» дисциплина Б1.О.07.02 «Введение в молекулярную биологию» входит в Блок 1 обязательной части дисциплин подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	Общая и неорганическая химия	Введение в молекулярную биологию	Аналитическая химия
			Органическая химия
			Биохимия
			Химия ВМС
			Модуль Химические технологии
			Химические технологии
			Модуль Биотехнология
			Биотехнология
			Производственная преддипломная практика
			Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
Защита выпускной квалификационной работы			
ОПК-2	Общая и неорганическая химия	Введение в молекулярную биологию	Аналитическая химия
			Органическая химия
			Физическая химия
			Коллоидная химия
			Биохимия
			Химия ВМС
			Производственная преддипломная практика
			Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
Защита выпускной квалификационной работы			
ОПК-8	нет	Введение в молекулярную биологию	Введение в клеточную биологию
			Общая экология
			Модуль Основные разделы химии
			Биохимия
			Производственная преддипломная практика
			Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
Защита выпускной квалификационной работы			

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

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в молекулярную биологию» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	50,25
Аудиторная работа (всего):	50
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	–
Лабораторные работы	24
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	57,75
Контроль	-
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Зачет с оценкой

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Контактная работа							
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Исторический обзор.		2	–	–	–	–	–	–	4
Тема 2. Строение нуклеотидов.		2	–	–	–	–	–	–	4
Тема 3. Строение нуклеиновых кислот.		2	–	6	–	–	–	–	4

Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот.		2	–	6	–	–	–	6
Тема 5. Репликация ДНК.		2	–	–	–	–	–	8
Тема 6. Репарация ДНК		2	–	4	–	2	–	8
Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг		6	–	8	–	2	–	10
Тема 8. Генетический код.		2	–	–	–	–	–	4
Тема 9. Трансляция.		4	–	–	–	–	–	9,75
Итого по дисциплине	108 часов/3 ЗЕ	24	–	24	–	2	0,25	57,75
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой							

Тематика лабораторных работ по разделу «Введение в молекулярную биологию»

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Количество учебных часов
1	Тема 3. Строение нуклеиновых кислот.	6
2	Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот.	6
3	Тема 6. Репарация ДНК	4
4	Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг	8
	Итого:	24

На лабораторных занятиях студенты осваивают основные методы молекулярной биологии 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.

Критерии оценки по лабораторным занятиям:

Оценка	Требования к уровню выполнения и соблюдения сроков сдачи лабораторных работ
«отлично»	Все лабораторные работы, выполнены в полном соответствии с заданием и своевременно (не позднее срока, установленного преподавателем) сданы
«хорошо»	Все лабораторные работы, выполнены в полном соответствии с заданием и сданы до начала зачетно-экзаменационной сессии
«удовлетворительно»	Все лабораторные работы, выполнены в соответствии с заданием и сданы до даты проведения экзамена.
«не удовлетворительно»	Отсутствие всех видов лабораторных работ, указанных в Учебно-методический блоке, раздел «Практикум»

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

Дисциплины «Введение в молекулярную биологию» предусматривает 57,75 часов самостоятельной работы студентов. В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы и написание рефератов по указанным ниже тематикам, подготовка к лабораторным занятиям, самостоятельная подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Результатами изучения дисциплины является наличие у обучающихся следующих знаний, умений и навыков, которые будут проверяться с использованием указанных ниже оценочных технологий (Т – тесты по дисциплине (модулю), ТЗ – тематические задания по дисциплине (модулю), КЗ – контрольные задания по дисциплине (модулю), РЗ – расчетные задачи, ГЗ – графические задания по дисциплине (модулю)):

Компетенция	Результат освоения дисциплины (модуля)	Форма оценочных средств (ОС) в банке ОС					Оценка выполнения студентом
		Т	ТЗ	КЗ	РЗ	ГЗ	
ОПК-1	способность анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	+		+	+		Тесты, контрольные задания, расчетные задачи не позже начала зачетно-экзаменационной сессии.
ОПК-2	способность проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	+		+	+		Тесты, контрольные задания, расчетные задачи не позже начала зачетно-экзаменационной сессии.
ОПК-8	способность использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	+		+	+		Тесты, контрольные задания, расчетные задачи не позже начала зачетно-экзаменационной сессии.

Тематика самостоятельных работ по дисциплине «Введение в молекулярную биологию»

№	Наименование темы	Темы самостоятельных занятий	Количество часов
1.	Тема 1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Исторический обзор.	Открытие нуклеиновых кислот. Расшифровка строения ДНК. Технологический скачок в молекулярной биологии	4
2.	Тема 2. Строение нуклеотидов.	Размер и строение генома человека.	4
3.	Тема 3. Строение нуклеиновых кислот.	Митохондриальный геном человека	4

4.	Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот.	Строение и организация геномного материала внутри ядра. Ядерная архитектура эукариот.	6
5.	Тема 5. Репликация ДНК.	Эксперименты Дельбрюка, Мезельсона-Сталя.	8
6.	Тема 6. Репарация ДНК	Типы карт: применение и ограничения	8
7.	Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг	Первые ДНК-геномы. Мобильные элементы геномов	10
8.	Тема 8. Генетический код.	«Исключения из правил»	4
9.	Тема 9. Трансляция.	Ферменты, применяемые для исследования нуклеиновых кислот: НКУ-полимеразы, нуклеазы, лигазы, ферменты, модифицирующие концевые участки молекул. Типы векторов	9,75
Итого			57,75

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся:

- Материалы лекций
- Материалы практических и лабораторных занятий
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы «Интернета»
- Методические рекомендации и указания
- Фонды оценочных средств

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений
ОПК-2	способность проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием
ОПК-8	способность использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты

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 достижений обучающихся БФУ им. И.Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Введение в молекулярную биологию»**

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		текущий контроль по дисциплине	рубежный контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
Тема 1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Исторический обзор.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	- тестирование			письменно
Тема 2. Строение нуклеотидов.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	- тестирование - решение задач			письменно
Тема 3. Строение нуклеиновых кислот.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	- тестирование			письменно
Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	- тестирование			письменно
Тема 5. Репликация ДНК.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	- тестирование			письменно
Тема 6. Репарация ДНК	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	- тестирование - решение задач			письменно
Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	- тестирование			письменно
Тема 8. Генетический код.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	- тестирование			письменно
Тема 9. Трансляция.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	- тестирование			письменно
				Зачет с оценкой	устно

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Индекс контролируемой компетенции (или её части)	№ Учебной недели								
	№ Темы раздела дисциплины/модуля								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Этапы формирования компетенций								
ОПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-8	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Критерии	Уровни сформированности компетенций		
	пороговый	достаточный	повышенный

	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
--	---	---	---

Поскольку практически всякая учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при не полной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

1 этап:

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на

	более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи

2 этап:

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных

Показатели и критерии оценивания уровня освоения компетенций

Компетенция	Результат обучения	Вид оценочного средства	Показатели и критерии оценивания уровня освоения компетенции		
			пороговый уровень «удовлетворительно»	продвинутый уровень «хорошо»	высокий уровень «отлично»
ОПК-1 – способность анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<p>Знать: Алгоритмы обработки, анализа и синтеза лабораторной информации и использовать теоретические знания на практике;</p> <p>Уметь: Разбираться в работе основного технологического оборудования и вспомогательного оборудования.</p> <p>Владеть: использовать индивидуальный подход в процессе исследования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - вопросы открытого типа; - вопросы закрытого типа; - тестовые задания; - реферат; - задачи. 	<p><i>Количественные критерии:</i> раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной литературы) – не менее 1/2 предложенных заданий; верное решение не менее 50% предложенных на контрольной работе тестовых заданий</p> <p><i>Качественные критерии:</i> Знание и общее понимание базового теоретического материала; овладение простыми навыками анализа литературы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных; умение излагать мысли последовательно.</p>	<p><i>Количественные критерии:</i> раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной литературы) – не менее 2/3 предложенных заданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - верное решение не менее 70% предложенных на контрольной работе тестовых заданий <p><i>Качественные критерии:</i> Знание, понимание и владение основным объемом теоретического материала; Умение выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области проведения молекулярно-генетических анализов в соответствии с поставленной задачей.</p>	<p><i>Количественные критерии:</i> раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной литературы) – не менее 4/5 предложенных заданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - верное решение не менее 90% предложенных на контрольной работе тестовых заданий <p><i>Качественные критерии:</i> Знание, понимание и свободное владение полным объемом теоретического материала Владение навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа. Умение находить организационно-управ-</p>

					ленческие решения в нестандартных ситуациях.
ОПК-2 – способность проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<p>Знать: теоретические основы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных</p> <p>Уметь: выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области проведения молекулярно-генетических анализов</p> <p>Владеть: навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> - вопросы открытого типа; - вопросы закрытого типа; - тестовые задания; - реферат; - задачи. 	<p><i>Количественные критерии:</i> раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной литературы) – не менее 1/2 предложенных заданий;</p> <p>верное решение не менее 50% предложенных на контрольной работе тестовых заданий</p> <p><i>Качественные критерии:</i> Знание и общее понимание базового теоретического материала; овладение простыми навыками анализа литературы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных;</p> <p>умение излагать мысли последовательно.</p>	<p><i>Количественные критерии:</i> раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной литературы) – не менее 2/3 предложенных заданий;</p> <p>- верное решение не менее 70% предложенных на контрольной работе тестовых заданий</p> <p><i>Качественные критерии:</i> Знание, понимание и владение основным объемом теоретического материала;</p> <p>Умение выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области проведения молекулярно-генетических анализов в соответствии с поставленной задачей.</p>	<p><i>Количественные критерии:</i> раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной литературы) – не менее 4/5 предложенных заданий;</p> <p>- верное решение не менее 90% предложенных на контрольной работе тестовых заданий</p> <p><i>Качественные критерии:</i> Знание, понимание и свободное владение полным объемом теоретического материала</p> <p>Владение навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа.</p> <p>Умение находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях.</p>

<p>ОПК-8 – способность использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>	<p>Знать: современные физико-химические методы, используемые для исследования биологических систем, и их теоретическую основу. Уметь: планировать проведение эксперимента по изучению биосистем; проводить анализ полученных результатов. Владеть: физико-химическими методами исследования биосистем; навыками постановки, проведения и представления результатов исследований.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - вопросы открытого типа; - вопросы закрытого типа; - тестовые задания; - реферат; - задачи. 	<p><i>Количественные критерии:</i> раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной литературы) – не менее 1/2 предложенных заданий; верное решение не менее 50% предложенных на контрольной работе тестовых заданий</p> <p><i>Качественные критерии:</i> Знание и общее понимание базового теоретического материала; овладение простыми навыками анализа литературы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных; умение излагать мысли последовательно.</p>	<p><i>Количественные критерии:</i> раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной литературы) – не менее 2/3 предложенных заданий; - верное решение не менее 70% предложенных на контрольной работе тестовых заданий</p> <p><i>Качественные критерии:</i> Знание, понимание и владение основным объемом теоретического материала; Умение выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области проведения молекулярно-генетических анализов в соответствии с поставленной задачей.</p>	<p><i>Количественные критерии:</i> раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной литературы) – не менее 4/5 предложенных заданий; - верное решение не менее 90% предложенных на контрольной работе тестовых заданий</p> <p><i>Качественные критерии:</i> Знание, понимание и свободное владение полным объемом теоретического материала Владение навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа. Умение находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях.</p>
---	---	--	--	---	--

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

Тестовые задания для самоконтроля

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.

Проверяемые компетенции:

ОПК-1 – способность анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-2 – способность проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

ОПК-8 – способность использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

ПРИМЕРЫ:

1. Отдельные нуклеотиды в молекуле нуклеиновых кислот связаны:

- А) О-гликозидной связью
- Б) 3,5 –фосфодиэфирной связью
- В) N – гликозидной связью
- Г) α –1,4 –гликозидной связью
- Д) β –1,4 –гликозидной связью

2. На один виток двойной спирали ДНК, находящейся в В-форме, приходится следующее число пар оснований:

- А. 5;
- Б. 10;
- В. 15;
- Г. 20;
- Д. 100.

3. Минорными нуклеозидами являются:

- А. Риботимидин;
- Б. Аденозин;
- В. Цитидин;
- Г. Инозин;
- Д. Гуанозин.

4. Если одна цепь ДНК содержит фрагмент Г-Ц-Ц-А-А-Т-Г-Ц-А-Ц, то вторая цепь:

- А) А-А-Ц-А-Т-Т-Г-Г-Т-Г
- Б) Ц-Т-Г-Т-А-А-Т-А-Т-Г
- В) Ц-Ц-А-А-Т-Г-А-Т-Г-Т
- Г) Т-Ц-Г-Г-Т-Г-Т-Ц-Т-Т
- Д) Ц-Г-Г-Т-Т-А-Ц-Г-Т-Г

5. Если содержание остатков тимина (от общего числа остатков) ДНК составляет 20%, то содержание гуанина составит:

- А) 40%
- Б) 35%
- В) 25%
- Г) 30%
- Д) 15%

Вопросы для зачета

1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Основные этапы развития молекулярной биологии. Строение нуклеотида. Образование полинуклеотидной цепи. Правила Чаргаффа
2. Строение ДНК: первичная и вторичная структуры.
3. Строение ДНК: третичная и четвертичная структуры. Гистоны.
4. Виды вторичной структуры ДНК: основные характеристики.
5. Основные типы РНК и их функции, отличие от ДНК.
6. мРНК: особенности строения.
7. тРНК: особенности строения.
8. рРНК: особенности строения.
9. Геном прокариот: особенности строения, структура гена,
10. Плазмиды и их классификация, эволюция генома.
11. Геном эукариот: особенности строения, структура гена, геном органелл.
12. Белки: строение, форма и структура.
13. ДНК-белковое связывание.
14. Основные белковые мотивы взаимодействия с нуклеиновыми кислотами.
15. ДНК- и РНК-белковые взаимодействия.
16. Репликация ДНК: модели репликации, эксперименты Мезельсона-Шталя.
17. Репликация ДНК: основные участники и общие закономерности.
18. Репликация ДНК: топоизомеразы и хеликазы.
19. Репликация ДНК: SSB белки и ДНК-полимеразы.
20. Репликация ДНК: праймаза и ДНК-лигазы.
21. Репликация ДНК: основные этапы, эксперименты Рейдзи Оказаки.
22. Репликация ДНК: точность процесса.
23. Репликация ДНК у бактерий: точка начала репликации и сборка холофермента ДНК полимеразы III.
24. Репликация ДНК у бактерий: реписома, ДНК полимеразы I.
25. Репликация ДНК у бактерий: инициация и терминация (строение *oriC*, основные белки).
26. Репликация ДНК у эукариот: точка начала репликации, клеточный цикл.
27. Репликация ДНК у эукариот: образование иницирующего комплекса.
28. Репликация ДНК у эукариот: ДНК полимеразы, элонгация.
29. Репликация ДНК у эукариот: созревание фрагментов Оказаки, проблемы ДНК репликации.
30. Репликация митохондриальной ДНК.
31. Репарация ДНК: типы повреждений, прямая репарация.
32. Репарация ДНК: эксцизионная репарация оснований.

33. Репарация ДНК: эксцизионная репарация нуклеотидов (прокариоты).
34. Репарация ДНК: эксцизионная репарация нуклеотидов (эукариоты).
35. Репарация ошибочно спаренных оснований (прокариоты).
36. Репарация ошибочно спаренных оснований (эукариоты).
37. Транскрипция: сходства и различия с репликацией, химия синтеза РНК.
38. Транскрипция у бактерий: основные этапы и участники.
39. Транскрипция у бактерий: РНК полимеразы.
40. Транскрипция у бактерий: инициация и элонгация.
41. Транскрипция у бактерий: терминация.
42. Регулирование транскрипции у прокариот: лактозный оперон.
43. Транскрипция у эукариот: РНК полимеразы, РНК полимеразы II.
44. Транскрипция у эукариот: РНК полимеразы II и процесс инициации.
45. Транскрипция у эукариот: РНК полимеразы II и транскрипционные факторы.
46. Транскрипция у эукариот: элонгация и терминация.
47. Процессинг мРНК: кэпирование и полиаденилирование.
48. Процессинг мРНК: сплайсинг, время жизни мРНК и ее транспорт.
49. Процессинг тРНК и рРНК.
50. Основные свойства генетического кода и исключения из него.
51. Основные участники трансляции: аминоацил-тРНК синтетазы.
52. Основные участники трансляции: аминоацилирование тРНК.
53. Основные участники трансляции: рибосомы (в том числе принципы функционирования).
54. Инициация трансляции.
55. Элонгация трансляции.
56. Терминация трансляции.

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

Зачет оценкой по дисциплине (модулю) «Введение в молекулярную биологию» 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.

Для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в рамках дисциплины «Введение в молекулярную биологию» используется балльно-рейтинговая система с использованием LMS-3.

Система *текущего* контроля включает:

- 1) контроль работы на лекционных занятиях;
- 2) контроль работы на лабораторных занятиях.

1. Работа на лекционных занятиях оценивается преподавателем по составлению конспектов, обратной связи со студентами в ходе лекции.

Пропуск лекционных занятий предполагает отработку по пропущенным темам (написание и защита реферата по теме пропущенной лекции).

Неотработанный (до начала зачетной недели) пропуск более 50% лекционных занятий по курсу является основанием для недопуска к зачету по курсу.

2. Работа на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами лабораторных работ, подготовки отчетов.

Пропуск лабораторных занятий предполагает их отработку, то есть выполнение заданий лабораторной работы самостоятельно.

Неотработанный (до начала зачетной недели / сессии) пропуск более 50% лабораторных занятий по курсу является основанием для недопуска к зачету по дисциплине.

Перевод оценки работы студента на лабораторных занятиях в баллы.

Доля лабораторных работ, на которых студент активно работал, в %	Количество баллов
85 – 100	20 – 30
65 – 84	10 – 19
50 – 64	3 – 9
0 – 49	0 – 2

По итогам зачета с оценкой выставляется оценка.

Форма итогового контроля – зачет с оценкой в классической форме или форме теста.

Критерии оценок знаний студентов на зачете

Перевод характеристик ответа студента в баллы при классической форме зачета.

Характеристика ответа в классической форме	Количество баллов
<ul style="list-style-type: none"> – дают полный и развернутый ответ на все вопросы билета. – показывают всесторонние, систематизированные, глубокие и полные знания программного материала; – демонстрируют знание современной учебной и научной литературы по основам проведения молекулярно-генетического анализа; – свободно владеют научной терминологией методов молекулярно-генетического анализа; – показывают стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; – поддерживают дискуссию с преподавателем по всем вопросам билета и по дополнительно задаваемым вопросам; – демонстрируют способность самостоятельно и творчески решать поставленные преподавателем проблемные ситуации. 	35 – 45
<ul style="list-style-type: none"> – показывают достаточно полные и глубокие знания программного материала; – демонстрируют знание основной и наиболее важной дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; – владеют научной терминологией методов молекулярно-генетического анализа; – логически правильно излагают ответы на вопросы, умеют делать обоснованные выводы. – демонстрируют способность самостоятельно решать поставленные преподавателем проблемные ситуации. 	20 – 34

<ul style="list-style-type: none"> – поддерживают дискуссию с преподавателем по большинству вопросов билета. – при ответе на вопросы допускают ошибки и незначительные неточности в изложении, которые сильно не влияют на сущность излагаемого материала. 	
<ul style="list-style-type: none"> – демонстрируют достаточный объем знаний по секвенированию микроорганизмов в рамках программы; – показывают усвоение основной учебной литературы по всем разделам программы; – владеют научной терминологией на уровне понимания; – пытаются поддержать дискуссию с преподавателем по отдельным вопросам билета; – при ответе на вопросы билета допускают ошибки и неточности в изложении материала. 	10 – 19
<ul style="list-style-type: none"> – показывают фрагментарные знания основного программного материала; – не владеют всей научной терминологией методов молекулярно-генетического анализа; – допускают принципиальные ошибки в ответе на вопросы билета; – не могут решить знакомую проблемную ситуацию даже при помощи преподавателя. 	0 – 9

Перевод характеристик ответа студента в баллы при тестовой форме зачета.

Доля правильных ответов на вопросы теста в %	Количество баллов
85 – 100	35 – 45
65 – 84	20 – 34
45 – 64	10 – 19
0 – 44	0 – 9

Итоговая оценка:

Шкала перевода процента выполненных работ в оценки:

Процент выполненных работ, %	Оценка
0 – 60	<i>неудовлетворительно</i>
61 – 71	<i>удовлетворительно</i>
70 – 89	<i>хорошо</i>
90 – 100	<i>отлично</i>

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

Основная литература

1. Баженова, И. А.

Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-6787-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152444>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

2. Субботина, Т. Н.

Молекулярная биология и геновая инженерия : учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : СФУ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157528>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

3. Панова, Т. М.

Основы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / Т. М. Панова, А. А. Щеголев. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-94984-592-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142565>.

Имеются экземпляры в отделах:

всего 1: ЭБС Лань(1)

Дополнительная литература

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: [учебник]/ [Э. Эйткен [и др.] ; ред.: К. Уилсон, Д. Уолкер ; пер. с англ.: Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - 2-е изд.. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 848 с., [2] л. цв. ил.: рис., табл., фот.. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце гл. **Имеются экземпляры в отделах:**

всего 1: ч.з.N1(1)

2. Шмид, Р.

Наглядная биотехнология и генетическая инженерия: [справ. изд.]/ Р. Шмид ; пер. с нем.: А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина ; под ред.: Т. П. Мосоловой, А. А. Синюшина. - [2-е изд.]. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 324 с.: цв. ил., рис.. - Библиогр.: с. 294-316. - Указ.: с. 318-320. **Имеются экземпляры в отделах:**

всего 1: ч.з.N1(1)

3. Основы молекулярной биологии клетки: пер. с англ./ Б. Альбертс [и др.] ; под ред.: С. М. Глаголевой, Д. В. Ребриковой. - 2-е изд., испр.. - Москва: Лаб. знаний, 2018. - 768 с.: цв. ил., рис., табл., фот.. - Алф. указ.: с. 751-756. **Имеются экземпляры в отделах:**

всего 1: ч.з.N1(1)

4. ПЦР в реальном времени/ под ред. Д. В. Ребрикова. - 3-е изд.. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. - 223, [1] с.: граф., табл.. - Библиогр. в конце гл. **Имеются экземпляры в отделах:**

всего 1: НА(1)

5. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений/ под ред. Вл. В. Кузнецова, В. В. Кузнецова, Г. А. Романова. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. - 487 с.: ил., [4]. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце разд. **Имеются экземпляры в отделах:**

Свободны: ч.з.N1(1)

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Введение в молекулярную биологию» используются :

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

Методические рекомендации по видам занятий

Основными видами аудиторной работы являются лекции, практические занятия и лабораторные занятия. Студенты не имеют права без уважительных причин пропускать аудиторные занятия. В противном случае они могут быть не допущены к зачету. Все пропущенные занятия, за исключением

пропущенного по уважительной причине, должны быть отработаны. Форма и виды отработок устанавливаются преподавателем.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает перечень нормативных и иных источников подлежащих изучению по теме, дает рекомендации к самостоятельной работе. Обязанность студентов – внимательно слушать и конспектировать лекционный материал; в конспекте рекомендуется оставлять поля для последующей самостоятельной работы над темой. По окончании лекции предполагается, что студенты могут задавать вопросы преподавателю по теме лекции для уяснения материала.

На лабораторных работах студенты осваивают современные методы анализа. К лабораторным работам допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности и сдавшие теоретический допуск по теме лабораторной работы. В конце лабораторной работы необходимо оформить отчет, содержащий результаты и выводы по проделанной работе. Структура отчета носит общенаучный характер и включает: тему, цели, задачи, постановку проблемы, описание проведенной работы, результаты, статистическую обработку результатов и выводы.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом, проводимым по всему ее содержанию. К зачету допускаются студенты, систематически работавшие над дисциплиной в семестре; показавшие положительные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия. Объем предъявляемых на зачете требований определяется перечнем вопросов для подготовки по дисциплине, содержащихся в данных материалах. Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по вопросам, представленным в данных материалах. Студент должен тщательно изучить формулировку каждого вопроса и понять его сущность. Желательно, чтобы был составлен развернутый план ответа на вопрос, приложены к нему ссылки на источники, характерные цитаты. При этом студент должен отметить для себя пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе учебного процесса, вопросы, ответы на которые следует уточнить с помощью преподавателя. При непосредственной подготовке к зачету студенту следует вспомнить разработанный план ответа и усовершенствовать его с использованием материала других «пересекающихся» вопросов.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль осуществляется в виде письменных опросов по теории. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Введение в молекулярную биологию» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-2.kantiana.ru / lms-3.kantiana.ru / brs.kantiana.ru);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);

- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com>);
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Введение в молекулярную биологию» необходимы:

1. Лекционная аудитория с комплексом мультимедийной аппаратуры (проектор и компьютер); на кафедре имеется принтер и копировальный аппарат для создания раздаточных материалов.
2. Лаборатория для проведения лабораторных занятий, оборудованная лабораторной мебелью, вытяжным шкафом, посудой, расходными материалами, реагентами: для подготовки библиотек для секвенирования, для определения концентрации (ДНК, РНК, готовые библиотеки) на флуориметре Qubit, для постановки обратной транскрипции, для выделения образцов ДНК и РНК; приборами: комплект дозаторов переменного объема, рН-метр, гомогенизатор, рефрижераторная центрифуга, вортекс, термостат, весы, магнитная мешалка, сушижаровой шкаф, дистиллятор, холодильник с морозильной камерой, спектрофотометр Unico -1201, спектрофотометр ОКБ Спектр, спектрофотометр Shimadzu UV-3600, флуориметр Qubit, амплификаторы С1000 (Bio-Rad), амплификаторы С1000 с оптическим блоком CFX 96 (Bio-Rad), секвенаторы PGM Ion Torrent и MiSeq.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Деловой английский язык»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составители: доцент Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков, к.п.н.
Мондраева Елена Захаровна.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

1. Пояснительная записка.

1.1 Наименование дисциплины (модуля): Деловой английский язык

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы «04.03.01 Химия бакалавр

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

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

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

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

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

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

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

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

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

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

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

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

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

1. Пояснительная записка

1.1 Наименование дисциплины: Деловой английский язык

Целью дисциплины является достижение практического владения иностранным языком, становление иноязычной компетентности; приобретение знаний и формирование практических навыков владения иностранным языком, уровень которого позволит использовать приобретенный языковой опыт в письменном и устном общении при решении различных вопросов делового характера в профессиональной и научной деятельности

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

Код компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	1. Знать: - лексику основного словарного фонда; - правила образования и употребления основных грамматических явлений. 2. Уметь: - переводить тексты со словарем; - находить информацию по заданной тематике в различных источниках; - устно и письменно общаться на английском языке в основных коммуникативных ситуациях и в пределах тем, предусмотренных данной программой. 3. Владеть: - лексикой основного словарного фонда; - базовой грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для межличностного и межкультурного взаимодействия; - навыками написания коротких сообщений в рамках тем, предусмотренных данной программой.

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

Дисциплина «Деловой английский язык» является обязательной дисциплиной базовой части в основной образовательной программе направления «04.03.01 – Химия» (квалификация выпускника: бакалавр). Дисциплина изучается на 4 курсе. В течение курса обучающиеся сдают зачет после 8 семестра.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина
ОПК-6	Английский язык	Деловой английский язык

Дисциплина «Деловой английский язык» изучается на 4 курсе (8 семестр) на очном отделении.

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

Объем дисциплины «Деловой английский язык» составляет 2 зачетные единицы (72 часа). Указанное количество часов распределяется следующим образом: 38,25 часов контактной работы обучающихся с преподавателем и 33,75 часов самостоятельной работы обучающихся. Контактная работа обучающихся с преподавателем включает 36 часов лабораторных занятий и 8 часов, отводимых на контроль самостоятельной работы обучающихся. Формами контроля являются: зачет (8 семестр). На подготовку к зачету отводится по 8 часов самостоятельной работы.

Объём дисциплины	Всего часов для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	38,25
Аудиторная работа (всего): в том числе:	36
- Лабораторные работы	36
- Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	2
Самостоятельная работа обучающихся	33,75
Вид аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	8 семестр: зачет (0.25 ч. на одного обучающегося)

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

Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
			Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Тема 1. First meetings	8	1	-	2,4	2,4
Тема 2. If you have to travel	8	2	-	2,4	2,4
Тема 3. Eating out	8	3	-	2,4	2,4
Тема 4. Staying at a hotel	8	4	-	2,4	2,4
Тема 5. Visiting a city	8	5	-	2,4	2,4
Тема 6. Writing a letter, CV	8	6	-	2,4	2,4
Тема 7. I'd like to speak to...	8	7	-	2,4	2,4
Тема 8. Making appointments on the phone	8	8	-	2,4	2,4
Тема 9. Solving the problem on the phone	8	9	-	2,4	2,4
Тема 10. Stages in preparing your slides	8	10	-	2,4	2,4
Тема 11. The particular characteristics of the presentation	8	11	-	2,4	2,4
Тема 12. Normal speaking voice and intonation during presentation	8	12	-	2,4	2,4
Тема 13. The ethics and culture of discourses	8	13	-	2,4	2,4
Тема 14. The conclusion as an essential part of a presentation	8	14	-	2,4	2,4
Тема 15. Revision	8	15,16	-	2,4	2,4
Подготовка к зачету					8

Итого часов по дисциплине	72			36	36+8
	2 ЗЕ				

Итоговая аттестация: зачет (8 семестр).

Ресурсный Центр (кафедра) иностранных языков имеет право:

- распределять учебное время между темами и по видам занятий;
- объединять отдельные темы, изменять последовательность их изучения;
- дополнять содержание дисциплины, вводить новые темы.

Вносимые изменения должны способствовать повышению качества подготовки специалистов.

2 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы	Форма интерактивного занятия
1	First meetings	правила употребления глагола "to be", правила употребления глаголов "to let" и "to allow", рассказ о себе, рассказ об участниках бесед, представиться своему партнеру от имени одного из участников диалога.	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов);
2	If you have to travel	возможности выражения желания в английском языке, повелительное наклонение, рассказ об особенностях путешествия в США, прочтите диалоги побеседуйте со своим партнером от имени одного из участников диалога.	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов); Оценка каждого выступления с учетом особенностей употребления грамматических форм английского языка.
3	Eating out	способы выражения просьбы и предложения, повторение простых времен англ. яз. расскажите о визите в ресторан, о заказах в ресторане.	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов);
4	Staying at a hotel	степени сравнения прилагательных и наречий, рассказ о предполагаемом путешествии и пребывании в отеле, как заказать номер в отеле.	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов);

			развивать навыки говорения, используя предлагаемые вопросы в качестве речевых стимулов и плана высказывания.
5	Visiting a city	повторение страдательного залога, модальных глаголов, рассказ о городе и о пребывании в нем.	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов); упражнения носят творческий характер. Студент имеет возможность проявлять свою индивидуальность, выполняя данные задания.
6	Writing a letter, CV	повторение грамматических времен англ. яз., как написать письмо, резюме.	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов); активизации творческой деятельности (написание деловых писем), развитие критического мышления через чтение аутентичных текстов по данной теме.
7	I'd like to speak to...	повторение грамматических времен англ. яз.; telephone meetings or conferences by telephone, как вести беседы по телефону.	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов);
8	Making appointments on the phone	повторение модальных глаголов, как назначить встречу по телефону.	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов); упражнения носят творческий характер. Студент имеет возможность проявлять свою индивидуальность, выполняя данные задания.

9	Solving the problem on the phone	повторение грамматических времен англ. яз., как решить проблемы доставки, перемены или получения авансового платежа по телефону.	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов); развивать навыки говорения, используя предлагаемые вопросы в качестве речевых стимулов и плана высказывания.
10	Stages in preparing your slides	повторение степеней условности, научиться правильно подбирать слайды и информацию к ним	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов);
11	The particular characteristics of the presentation	повторение страдательного залога, техника эффективной презентации доклада	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов);
12	Normal speaking voice and intonation during presentation	повторение грамматических времен, важность четкого произношения текста при публичном выступлении на английском языке, скорость и интонация речи при публичном выступлении на английском языке.	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов); практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов);
13	The ethics and culture of discourses	повторение косвенной речи, этика и культура дискуссий.	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов);
14	The conclusions are an essential part of a presentation	повторение грамматических времен, обсуждение особенностей методологии в работе с аудиторией, презентации и анализ	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств

		построения заключительной части доклада	образования, аудио- и видеоматериалов);
15	Revision	обсуждение различных ситуаций пройденных за курс обучения.	практическое занятие (индивидуальная работа, обсуждение конкретных ситуаций, использование технических средств образования, аудио- и видеоматериалов);

3. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- Перечень информационных ресурсов Интернета.
- Методические рекомендации и указания.
- Материалы Фонда оценочных средств.

4. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Этапы формирования
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	Темы 1 – 4 Темы 5 – 9 Темы 10 – 14 Тема 15 Компетенция ОПК-6 поэтапно формируется в результате последовательного изучения обучающимися содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Индекс контролируемой компетенции	№ Учебной недели				
	1, 2, 3, 4, 5	6, 7, 8, 9	10, 11, 12, 13	14, 15, 16	
	№ Темы раздела дисциплины / модуля				
	1	2	3	4	
Этапы формирования компетенции					
ОПК-6	+	+	+	+	
Индекс контролируемой компетенции	№ Учебной недели				
	1, 2, 3	4, 5, 5, 6, 7	8, 9, 10, 11	12, 13, 14	15, 16
Индекс контролируемой компетенции	№ Учебной недели				
	1, 2, 3	4, 5, 5, 6, 7	8, 9, 10, 11	12, 13, 14	15, 16
	№ Темы раздела дисциплины / модуля				
	5	6	7	8	9
Этапы формирования компетенции					
ОПК-6	+	+	+	+	+

4.2. Описание типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине

8 семестр

Критерии оценки на зачете (8 семестр)

«Отлично»	Экзаменационные задания выполнены на 90 – 100%, что составляет 14 – 15 баллов
«Хорошо»	Экзаменационные задания выполнены на 74 – 89%, что составляет 11 – 13 баллов
«Удовлетворительно»	Экзаменационные задания выполнены на 61 – 73%, что составляет 9 – 10 баллов
«Неудовлетворительно»	Экзаменационные задания выполнены менее чем на 60%, т.е. обучающийся получил менее 9 баллов

Образец билета для зачета

<p>Ресурсный Центр (кафедра иностранных языков)</p> <p>Дисциплина: Деловой английский язык. Профиль подготовки: «06.03.01 – Биология» (квалификация выпускника: бакалавр).</p> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</p> <p>Выполняется индивидуально:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экзаменационная работа № 1. 2. Напишите короткую записку по заданию: You are talking about airport formalities. (35 – 45 words). 3. Проект-презентация по теме «Tell your business partner about Kaliningrad» <p>Преподаватель _____ (подпись, дата)</p> <p>Зав. кафедрой _____ (подпись, дата)</p>

Итоговый контроль имеет форму зачета.

Темы итогового контроля - зачета:

Побеседуйте с партнером или с преподавателем:

1. You are calling to the Embassy and discussing business a visa.
2. You are getting a tourist visa.
3. You are meeting at the airport with an old friend.
4. You are talking about airport formalities.
5. On board the plane.
6. You are renting a car.
7. You are discussing your holiday trip.
8. You are making a reservation at a hotel.
9. You are making a laundry order.
10. You are booking a call to Moscow.
11. You are checking out and paying a bill.
12. You are ordering meals on board the plane.
13. You are talking to a waiter at a restaurant.
14. You are inviting your foreign partner to a restaurant.
15. You are calling to a company and looking for a person.
16. You are calling to a company to find the address of a person.
17. You have got a very bad connection while calling. Talk to a switch board operator.
18. You have got a wrong number. Make your excuses.
19. You are telling your friend about your native city.
20. Tell your business partner about Kaliningrad.
21. Stages in preparing your slides.
22. The particular characteristics of the presentation.
23. Normal speaking voice and intonation during presentation.
24. The ethics and culture of discourses.
25. The conclusions are an essential part of a presentation engines.

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

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

Текущий контроль

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

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

- на занятиях (квиз, опрос, тестирование, работа в парах, творческие задания, задание по аудированию);

- по результатам выполнения индивидуальных заданий (сочинение, блог, написание короткой записки, написание письма личного характера, индивидуальный проект-презентация);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

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

Итоговый контроль

Итоговый контроль успеваемости обучающихся – итоговая аттестация – проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Деловой английский язык» требованиям ФГОС ВПО/ФГОС ВО/СУОС по направлению подготовки (специальности): 04.03.01 «Химия» (Квалификация (степень) выпускника: бакалавр) в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется Ресурсным Центром (кафедрой) иностранных языков. Оценка по результатам зачета – «зачтено» «не зачет»

Процедура реализации текущего, рубежного и итогового контроля

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

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

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

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

Основная литература

1. Антонова Н.В., Шмелева Ж.Н. Teaching English for human resources management. – КрасГАУ, 2003 г.
2. Robbins Sue, First Insight into business. Longman 2002,-175с.
3. Macmillan guide to economics : Student's book / Lilia Raitskaya, Stuart Cochrane. - Oxford : Macmillan Education, 2007. – 136 с.
4. Богацкий И.С., Дюканова Н.М. Бизнес-курс английского языка/ под общей ред. Богацкого И.С. – 5-е изд., испр. – Киев: ООО «ИП Логос,» 2003, - 352с.
5. Рубцова М.Г. Чтение и перевод английской научно – технической литературы. Лексико – грамматический справочник. – М.: Астрель АСТ, 2002.176с.
6. Дудорова Э.С. Английский язык. Практикум по разговорной речи With English Everywhere: Учебное пособие– СПб.: ООО «ИнЪязиздат», 2006 -128 с.(специальная литература по иностранным языкам)

7. Yule, George, Oxford practice grammar. Advanced: With answers + CD – ROM 2006, 280 С.
8. Eastwood, John, Oxford practice grammar. Intermediate: With answers + CD – ROM 2006, 439 С
9. Tamzen Armer. Cambridge English for scientists. Series Editor: Jerimy Day. Cambridge University Press 2011, - 128p.

Дополнительная литература

1. Murphy Raymond. English Grammar in Use: a self – study reference and practice book for intermediate students/ Cambridge University Press, 1995.
2. Слепович В.С. Деловой английский. – Мн.: Тетрасистемс, 2003.255с.
1. <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека ELibrary
2. <http://www.springerlink.com/home/main.mpx> - одна из ведущих мировых интерактивных баз SpringerLink
3. <http://www.worldscinet.com> - международные научные журналы издательства World Scientific Publishing

Нормативно-правовые документы

Нормативно-правовые документы не предусмотрены.

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

1. Аутентичный ассортимент квалификаций для изучающих и преподающих английский язык (<http://www.cambridgeenglish.org>).
2. Сайт с ежедневными тренировочными заданиями по словообразованию, словосочетаниям, фразовым глаголам (<http://www.flo-joe.co.uk>).
3. Сайт он-лайн радио Spotlight с учебными программами (скрипт и аудиодорожка) по различным аспектам современной тематики (<http://spotlightenglish.com>).
4. Англоязычная версия сайта БФУ им. И. Канта (<http://eng.kantiana.ru>).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Рекомендации обучающимся по выполнению текущей самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся включает текущую самостоятельную работу и работу по подготовке к формам промежуточного и итогового контроля. Помните, что залог успеха в регулярной языковой практике, поэтому готовьтесь к занятиям систематически. Помните, что способности развиваются в процессе работы, что осмысленный материал запоминается легче, чем неосмысленный, что навык вырабатывается путем многократно выполняемого действия – занимайтесь регулярно; заучивайте активную лексику, а затем преступайте к работе над текстом и к тренировочным упражнениям. При выполнении заданий по грамматике прибегайте к справочным материалам – грамматическим таблицам, учебным пособиям. Пользуйтесь специализированными терминологическими словарями и словарями сокращений. Прибегайте к помощи Интернета – специализированных сайтов и языковых форумов. При пользовании электронным переводчиком старайтесь грамотно редактировать полученный текст.

Рекомендации обучающимся по аспекту «Аудирование»

Регулярно прослушивайте тексты, записанные на диске, с тем, чтобы научиться правильно произносить и понимать на слух содержание сообщения. Широко использовать технические средства (интерактивные мультимедийные курсы), сочетающие зрительное и слуховое восприятие.

Рекомендации по закреплению и обогащению лексического запаса

Работая со словарем, ознакомьтесь с его построением и с системой условных сокращений, принятых в данном словаре. Выписывайте слова в тетрадь или на карточки в исходной форме с соответствующей грамматической характеристикой (существительные – в ед. числе, глаголы – в неопределенной форме, указывая для неправильных глаголов основные формы. Особые трудности вызывает следующее – многозначность слов, омонимы, конверсия – тщательно проверяйте принадлежность слова к той или иной части речи, выбирайте для своей работы нужную форму. Слова-интернационализмы могут стать как помощниками при переводе, так и «ложными друзьями переводчика», поэтому выверяйте слова по словарю. Зная правила словообразования, умея расчленить производное слово на корень, суффикс и префикс, легче определить значение неизвестного слова.

Рекомендации по работе с письменным англоязычным источником

Бегло просмотрите текст и постарайтесь уяснить общее содержание; при повторном чтении определите тип непонятого предложения и функции всех его составляющих по внешним признакам; в каждом отдельном предложении сначала найдите подлежащее или группу подлежащего, затем сказуемое или группу сказуемого. Если значение каких-либо слов неизвестно, обратитесь к словарю; обратите особое внимание на слова, имеющие знакомые корни, суффиксы, приставки; попытайтесь установить значение этих слов исходя из контекста, затем посмотрите их перевод в словаре; прочтите предложение, переведите его и выразите ту же мысль по-другому; выделите в тексте ключевые слова, ключевые предложения; сформулируйте главную мысль каждого абзаца; соедините абзацы при помощи средств связанности, необходимых по смыслу; составьте логический план текста; подберите предложения, наиболее полно отвечающие на вопросы плана; передайте содержание прочитанного.

Рекомендации по подготовке устного сообщения

Необходимо продумать для кого готовится выступление, какова цель выступления (речь-убеждение, деловое сообщение, приветственная речь, призыв и т.д.). Рекомендуется отдельно записать все возникшие идеи и обозначить каждую запись ключевым словом, затем внимательно их изучить и разделить на группы: вступительная часть, основная часть, заключение. Вступление является важной составной частью устного выступления, т.к. именно она создает основную интригу и от нее зависит, будут ли слушатели заинтересованы в излагаемой информации. Устное выступление начинается с обращения к отдельному лицу или к группе людей. Первое предложение должно соответствовать всему дальнейшему изложению, речь должна начинаться эффектно: иронично или провокационно, остроумно, содержать цитату, вопрос и т.д.

Рекомендации по составлению письменного сообщения

Рекомендуется придерживаться следующей схемы деления текста на части: вступление; переход от вступления к основной части; основная часть (описание схемы или таблицы, статистических данных и т.д.); переход к аргументации; аргументация; заключение. При написании статьи необходимо четко разделить текст на абзацы: вступительный, вводный, основная часть, заключение. Основная задача вступительной части – подготовить читателя к раскрытию темы, обосновать ее значимость. В связи с этим вступительная часть может содержать конкретные примеры (According to the article that I have read..., it is obvious that..., it is clear that..., the issue is very urgent); исходить из мнения отдельных авторов (According to some scientists..., research shows..., some authors argue...); иметь исходным пунктом цитату, поговорку (The proverb says..., according to the popular saying...); указывать на актуальность темы (the common issue in this sphere is..., the urgent matter of...); иметь исходным пунктом определение основного понятия темы (The problem can be studied in the sphere of..., this term is related to..., the concept of... can be viewed from ...).

При изложении главной части важно уметь выразить свое отношение к обозначенной проблеме; выделить ее особенности; обдумать, каким образом будет представлена аргументация. При изложении аргументов следует обратить внимание на их важность и последовательность изложения, при этом рекомендуется использовать такие клише как First of all, I would like to mention..., on the one hand, on the other hand there is..., it could be true but to my mind..., I can agree / disagree with that point of view, I accept / don't accept that..., first of all..., to continue..., in conclusion... и т.д.

Business correspondence

Адрес на конверте

На конверте необходимо указать на первой строке имя адресата, на второй - дом и улицу, на третьей - город и почтовый индекс и на последней - название страны. Все эти сведения должны располагаться в центре конверта. Имя и адрес отправителя приводятся в левом углу конверта.

Образец оформления конверта

Полное имя отправителя, его (квартира),
дом, улица, город (штат),
почтовый индекс, страна

Место для
марки

Полное имя адресата его (квартира),
дом, улица, город (штат),
почтовый индекс, страна

Фразы для написания делового письма

Для начала письма	Opening phrases
1) Уважаемые господа, Мы получили Ваше письмо от ...	1) Dear Sirs, We have received your letter of ...
2) Благодарим за письмо от ...	2) We thank you for your letter of ...
3) В ответ на ...	3) In reply (In response) to your letter ...
4) В подтверждение вашего ...	4) In conformation of your ...
5) Вновь ссылаясь на ...	5) With further reference to ...
6) Рады сообщить Вам, что ...	6) We are glad to inform you that ...
7) К сожалению, вынуждены напомнить вам, что ...	7) We are sorry (we regret) to have to remind you, that ...
8) Пожалуйста, примите наши извинения ...	8) We apologize for ... Please, accept our apologies for ...
Связующие элементы	Binding phrases
9) Мы выражаем уверенность, что ...	9) We express confidence that ...
10) Мы совершенно уверены ...	10) We are sure that ...
11) Одновременно хотели бы напомнить вам, что ...	11) At the same time we would like to remind you that ...
12) Помимо вышеуказанного ...	12) Apart from the above said ...
13) В связи с вашей просьбой ...	13) In connection with your request ...
14) В противном случае мы будем вынуждены ...	14) Otherwise we shall have to ...
15) В сложившихся обстоятельствах ...	15) In the circumstances ...
16) В случае отказа ...	16) In the case of your refusal ...
17) Фактически ...	17) In fact (In actual fact. Actually. Virtually.)

Выражения, используемые в конце письма	Closing Phrases
18) С уважением ...	18) Your faithfully ... Faithfully yours ... Yours truly ... Truly yours ... Yours sincerely ... Sincerely yours ...
19) Мы будем признательны за быстрый ответ.	19) Your early reply will be appreciated.
20) Надеемся получить ваш ответ в ближайшем будущем.	20) We are looking forward to hearing from you.
21) Мы хотели заверить Вас, что ...	21) We would like to assure you that ...
22) Надеемся поддержать сотрудничество с вами.	22) We are to maintain cooperation with you.
23) Ждем Ваших представителей.	23) We are expecting of your representatives.
24) Ожидаем Вашего согласия.	24) We are looking forward your consent.

Фразы для написания письма – жалобы

- I am writing to complain about ... - Я пишу, чтобы пожаловаться ...
- To make matters worse ... - Что еще хуже ...
- On top of everything ... - Сверх всего
- I'd like to have a full refund for all inconveniences. - Я хотел бы иметь полное возмещение затрат за все неудобства.
- I am looking forward to your early reply. - Я с нетерпением жду вашего быстрого ответа.
- In the case of your refusal I tend to ... - В случае вашего отказа, я намереваюсь ...

Образцы писем

I. A letter of complaint.

14 Harberton Road
London
The Managing Director
Rigby activity Holiday
1 Spring Street
London W2

20th May, 1997.

Dear Sir,

I am writing to complain about Rigby Activity Holiday. I went on in the glorious Lake district between 12th and 21st May.

According to your advertisement it was supposed to be a holiday for people who don't want to laze around on a beach. But I was offered to spend 3 days on the beach without any sailing or windsurfing. Your lakeside facilities were not equipped at all.

To make matters worse when I asked about rock climbing and survival skills I was shouted at by your representative. And when they announced the first rock climbing at the end of my stay there were no professionals at all.

On top of everything the food was terrible and I suffered from a constant stomachache.

I expect a full refund plus compensation for all inconveniences.

I look forward to receiving a satisfactory reply by return post. If I do not receive full satisfaction I intend to write to the TV program "Value for Money".

Yours faithfully,

Natalia Smirnova
20th May 1997.

II. A letter of invitation.

P.O. Box 7
Golden sands, FL 44444
June 20, 2006

Dear Prof. and Mrs. Miller:

My family and I would like to invite you to spend the Fourth of July Holiday at our summer house on the ocean. Our house is near the beach and you will be free to swim and walk along the shore to your heart's content.

We will meet you at the airport and take care of all your transportation. We are looking forward to seeing you and do hope that you can come.

Cordially,

Mary Margaret Nelson

87 Broad Street North
Dry Gulch, NM 55555

III. A "thank you" letter.

September 15, 1998

Dear Edith:

Thanks again for the wonderful weekend! The children and I really enjoyed our visit. We think you're the perfect hostess!

Please come visit us in Chicago. We'd all love to have you stay for Thanksgiving.

Love,

Laura, Meg and Scott
1717 Tenth Avenue
Black Rock, AR 22222

IV. An order letter.

September 20, 2006

Blackstone Book agency
Sixth and Riverside Avenue
Olympia, WA 99999

Dear Ms. Smith,

Would you please send me a copy of World Wide dictionary, unabridged second edition, 2006. I am enclosing a money order \$ 37.50 to cover cost and handling. If this amount is not correct, please let me know.

Thanking you in advance.

Yours truly,

Josephine Black

Principal

Dr. Josephine Black, Principal
City College

Mountain view, WA 99999

V. An application letter.

Sept 20, 2006

Registrars Office
State University
Littleton, SD 55555

Dear Sir or Madam,

I am a student of microbiology in Geneva, Switzerland. I would like to apply for entrance to your university. Would you please send me an application form and information on your university.

Renee Martin.

Blank Apt. 406

Geneva, Switzerland

Faithfully yours,

Renee Martin

Рекомендации по разработке творческого проекта-презентации

Этапы подготовки проекта-презентации:

- выберите тему проекта и проведите поисковую работу по теме в библиотеке или в Интернете;
- ознакомьтесь с содержанием найденных источников;
- составьте план проекта: устного выступления и электронной презентации;
- отберите и скомпонуйте текстовый и иллюстративный материал;
- отдельно оформите список использованных источников;
- помните о том, что в проекте необходимо представить материал логично и лаконично;
- помните о том, что важной составляющей проекта является его правильное озвучивание, поэтому научитесь правильно читать и произносить материал проекта;
- готовя текст проекта, помните о правильном порядке слов английского предложения и используйте правильные грамматические формы слов;
- уделите отдельное внимание цветовому оформлению электронной презентации.

Useful Phrases

1. Introductions and outline

Introducing institute/department

Hi. Thanks for coming . . .

I am a PhD student/researcher/technician at . . .

I am doing a PhD/a Masters/some research at . . .

I am part of a team of 20 researchers and most of our funding comes from

. . .

The work that I am going to present to you today was carried out with the collaboration of the University of . . .

Telling the audience what point your research has reached and in what context it is

What I am going to present is actually still only in its early stages, but I really think that our findings so far are worth telling you.

We are already at a quite advanced stage of the research, but I was hoping to get some feedback from you on certain aspects relating to . . .

Our research, which we have just finished, is actually part of a wider project involving . . .

Giving a general outline (formal)

In this presentation I am going to/I would like to/I will discuss

some findings of an international project

examine/analyze/bring to your attention

introduce the notion of/a new model of

review/discuss/describe/argue that

address a particular issue, which in my opinion, ..
give an analysis of/explore the meaning of
cite research by Wallwork and Southern

Giving your agenda (traditional)

I will begin with an introduction to . . .
I will begin by giving you an overview of . . .
Then I will move on to . . .
After that I will deal with . . .
And I will conclude with . . .

Giving your agenda (less formal)

First, I'd like to do x/I'm going to do/First, I'll be looking at X.
Then we'll be looking at Y/Then, we'll focus on Y.
And finally we'll have a look at Z/Finally, I'm going to take you through Z.
So, let's begin by looking at X.

Giving your agenda (informal)

So this is what I am going to talk about . . .
. . . and the main focus will be on . . .
. . . and what I think, well what I hope, you will find interesting is . . .
I'm NOT going to cover P and Q, I'm just going to . . .

Giving your agenda (more dynamic)

This is what I'm planning to cover.
I've chosen to focus on X because I think
it has massive implications for . . .
it is an area that has been really neglected . . .
I'm hoping to get some ideas from you on how to . . .
that what we've found is really interesting
I think we have found a
radically new solution for . . .
truly innovative approach to . . .
novel way to ..
We are excited about our results because this is the first time research has
shown that . . .
Why is X is so important? Well, in this presentation I am going to give you
three good reasons . . .
What do we know about Y? Well, actually a lot more/less than you might
think. Today I hope to prove to you that . . .

Referring to handout

I've prepared a handout on this, which I will give you at the end - so there's
no need to take notes.
Details can also be found on our website. The URL is on the handout.

2 Transitions

Moving on to the main body of the presentation

Okay, so let me start by looking at . . .
So first I'd like to give you a bit of background.
So why did we undertake this research? Well, . . .
So what were our main objectives? Well, . . .

Introducing a new element or topic

With regard to x . . .
As far as x is concerned . . .
Regarding x . . .

Signaling that the topic is about to change

Before I give you some more detailed statistics and my overall conclusions,

I am just going to show you how our results can be generalized to a wider scenario.

In a few minutes I am going to tell you about X and Y, which I hope should explain why we did this research in the first place. But first I want to talk to you about . . .

Showing where you are in the original agenda

Okay so this is where we are ..

This is what we've looked at so far.

So, we're now on page 10 of the handout.

Referring to previous topic to introduce next topic

Before moving on to Z, I'd just like to reiterate what I said about Y.

Okay, so that's all I wanted to say about X and Y. Now let's look at Z.

Having considered X, let's go on and look at Y.

Not only have we experienced success with X, but also with Y.

We've focused on X, equally important is Y.

You remember that I said X was used for Y [*go back to relevant slide*], well now we're going to see how it can be used for Z.

Getting the audience interested in the next topic

Did you know that you can do X with Y? You didn't, well in the next section of this presentation I'll be telling you how.

Direct transition

Let me now move onto the question of . . .

This brings me to my next point . . .

Next I would like to examine . . .

Now we're going to look at Z. // Now I'd like to show you Z. // Now I'd like to talk about Z.

Okay, let's move on to Z.

Now we are going to do X. X will help you to do Y.

3 Emphasizing, qualifying, giving examples

Emphasizing a point

I must emphasize that ..

What I want to highlight is . . .

At this point I would like to stress that . . .

What I would really like you to focus on here is . . .

These are the main points to remember:

The main argument in favor of/against this is ..

The fact is that . . .

This is a particularly important point.

This is worth remembering because . . .

You may not be aware of this but . . .

Communicating value and benefits

So, the key benefit is. . .

One of the main advantages is. . .

What this means is that . . .

We are sure that this will lead to increased . . .

What I would like you to notice here is . . .

What I like about this is . . .

The great thing about this is . . .

Expressing surprise in order to gain interest

To our surprise, we found that . . .

We were surprised to find that . . .

An unexpected result was . . .

Interestingly, we discovered that . . .

Qualifying what you are saying

Broadly speaking, we can say that . . .

In most cases/In general this is true.

In very general terms . . .

With certain exceptions, this can be seen as . . .

For the most part, people are inclined to think that . . .

Here is a broad outline of . . .

Qualifying what you have just said

Having said that . . .

Nevertheless, despite this . . .

But in reality . . .

Actually . . .

In fact . . .

Giving explanations

As a result of . . . Due to the fact that . . . Thanks to . . .

This problem goes back to . . .

The thing is that . . .

On the grounds that . . .

Giving examples

Let's say I have . . . and I just want to . . .

Imagine that you . . .

You'll see that this is very similar to . . .

I've got an example of this here . . . *show slide*

I've brought an example of this with me . . . *show object*

There are many ways to do this, for example/for instance you can . . .

There are several examples of this, such as . . .

4 Diagrams

Making initial reference to the diagram

Here you can see . . .

I have included this chart because . . .

This is a detail from the previous figure . . .

This should give you a clearer picture of . . .

This diagram illustrates . . .

Explaining what you have done to simplify a diagram

For ease of presentation, I have only included essential information.

For the sake of simplicity, I have reduced all the numbers to whole numbers.

This is an extremely simplified view of the situation, but it is enough to illustrate that . . .

In reality this table should also include other factors, but for the sake of simplicity I have just chosen these two key points.

This is obviously not an exact/accurate picture of the real situation, but it should give you an idea of . . .

I have left a lot of detail out, but in any case this should help you to . . . if you are interested you can find more information on this in my paper.

Indicating what part of the diagram you want them to focus on

Basically what I want to highlight is . . .

I really just want you to focus on . . .

You can ignore/Don't worry about this part here.

This diagram is rather complex, but the only thing I want you to notice is . . .

Explaining the lines, curves, arrows

On the x axis is . . . On the y axis we have . . .

I chose these values for the axes because . . .

In this diagram, double circles mean that . . . whereas black circles mean . . .

dashed lines mean . . . continuous lines mean . . .

Time is represented by a dotted line.

Dashed lines correspond to . . . whereas zig-zag lines mean . . .

The thin dashed gray line indicates that . . .

These dotted curves are supposed to represent . . .

The solid curve is . . .

These horizontal arrows indicate . . .

There is a slight/gradual/sharp decrease in . . .

The curve rises rapidly, then reaches a peak, and then forms a plateau.

As you can see, this wavy curve has a series of peaks and troughs.

5. Making reference to parts of the presentation

Referring forward

I'm going to do X, Y, and Z.

I'm not going to cover this aspect now, I'm just going to . . .

I'll go into a bit of detail for each concept.

I'll explain this in a moment/I'll talk about that later.

As we will see later . . .

Referring backward

As I said before . . .

Remember I said that . . .

The concept I mentioned earlier . . .

As I mentioned a moment ago . . .

To return to my earlier point . . .

If we go back to this slide . . . (*shows an earlier slide*)

Referring to current slide

Here you can see . . .

Notice that it has . . .

As you can see . . .

6 Discussing results, conclusions, future work

Very strong affirmations

These results definitely prove that . . .

We are convinced that our results show that . . .

What these results prove is . . .

Tentative affirmations

Our results would seem to show that . . .

What these findings seem to highlight is . . .

I think that these results may indicate that . . .

It seems probable from these results that . . .

I think it is reasonable to assume that . . .

Under the hypothesis that $x = y$, what these results probably mean is . . .

We are assuming that the reason for this discrepancy is . . .

We are presuming that this no agreement is due to . . .

This may indicate that . . .

A possible explanation is . . .

I believe this is due to . . .

Future work

So, we've still got quite a long way to go. What we need to do now is . . .

Given these results, it seems to us that the best thing to do now is . . .

A promising area for future research would probably be . . .

What we are planning to do next is . . .

Eliciting audience help

To be honest, we are not exactly sure what these results may implicate . . .

We think our results show that $x = y$, and we were rather hoping to find other people who may be doing similar research to confirm this for us . . .

We are not really sure why the results appear to be so contradictory, and we were wondering whether someone here might be able to help us out with this.

We are actually looking for partners in this project, so if anybody is interested, please let us know.

7 Ending

Warning audience that presentation is near the end

Okay, we're very close to the end now, but there are just a couple of important things that I still want to tell you.

Final summary

Well that brings me to the end of the presentation. So, just to recap . . .

Telling the audience where they can find further information

I am afraid that I don't have time to go into this in any further detail. But you can find more information about it on this website (which is on the back page of your handout).

If you would like more information on this, then please feel free to email me.

My address is on the back page of the handout./My address is in the congress notes.

Thanking the audience

Thanks very much for coming.

Thank you for your attention.

8 Questions and answers

Beginning a Q&A session

Does anyone have any questions on this?

I'd be really interested in hearing your questions on this.

[If no one asks as a question] One question I am often asked is . . .

Referring to level of English just before Q&A session

If you ask any questions I would be grateful if you could ask them slowly and clearly, as

- my English is a bit rusty

- many attendees here today are not native speakers of English

Handling the session

Okay, could we start with the question from the gentleman/lady at the back.

Yes, you.

[Interrupting someone] Sorry, first could we just hear from this woman/man at the front.

Do you mind just repeating the question because I don't think the people at the back heard you.

I think we have time for just one more question.

Okay, I am afraid our time is up, but if anyone is interested in asking more questions I'll be in the bar and at the social dinner tonight.

What to say when you don't understand a question from the audience

Sorry, could you repeat the question more slowly please?

Sorry, could you speak up please?

Sorry, I didn't hear the first/last part of your question.

Sorry, I still don't understand—would you mind asking me the question

again in the break?

Sorry, but to answer that question would take rather too long, however you can find the explanation on my web pages or in my paper.

I'm not exactly clear what your question is.

Going back to the presentation after taking questions mid presentation

Okay, would you mind if I moved on now, because I've still got a couple of things I wanted to say?

Interpreting the questions

If I'm not wrong, I think what you are asking is . . .

Can I just be sure that I understand? You are asking me if . . .

So what you are saying is . . .

So your question is . . .

Avoiding difficult questions

I'm not familiar with the details regarding that question.

I can't give you an exact answer on that, I am afraid.

That's a very interesting question and my answer is simply I really don't know!

That's a good question and I wish I had a ready answer , but I am afraid I don't.

You know, I've never been asked that question before and to be honest I really wouldn't know how to answer it.

I would not like to comment on that.

I am sorry but I am not in a position to comment on that.

I am not sure there really is a right or wrong answer to that. What I personally believe is . . .

Asking for time or deferring

I think it would be best if my colleague answered that question for you.

Can I get back to you on that one?

Could we talk about that over a drink?

I need to think about that question. Do you think we could discuss it in the bar?

You've raised a really important point, so important that I think I would rather have a bit of time to think about the best answer. So if you give me your email address at the end, I'll get back to you.

At the moment I don't have all the facts I need to answer that question, but if you email me I can get back to you.

Offhand, I can't answer that question but if you . . .

Commenting on audience questions

I know exactly what you mean but the thing is . . .

I take your point but in my experience I have found that . . .

You're quite right and it is something that I am actually working on now.

I'm glad you raised that point, in fact one of my colleagues will be able to answer that for you.

Yes, the additional experiments you suggest would be very useful. Maybe we could talk about them over lunch.

Suggesting that Q & A session can continue at the bar

Does anyone fancy going for a drink? because it would be very helpful to have your feedback.

Would anyone like to go for a drink? because I'd be really interested to hear your views on this.

9 Things that can go wrong

Equipment doesn't work

I think the bulb must have gone on the projector. Could someone please bring me a replacement? In the meantime let me write on the whiteboard what I wanted to say about . . .

The microphone/mike doesn't seem to be working. Can everyone hear me at the back?

I don't know what has happened to my laptop but the program seems to have crashed. Please bear with me while I reboot.

Okay, it looks as if I will have to continue my presentation without the slides. Let me just look at my notes a second.

You realize that a slide contains a mistake

You know what, there's a mistake here, it should be . . .

Sorry this figure should be 100 not 1,000.

Your mobile phone rings and you have to turn it off

I'm really sorry about that. I thought I had switched it off.

You forget where you are in the presentation

Sorry, what was I saying?

Where were we up to? Can anyone remind me?

Sorry I've lost track of what I was saying.

Sorry, I seem to have forgotten what I was saying.

If you are about to go over your allocated time

It looks as if we are running out of time. Would it be okay if I continued for another 10 minutes?

If any of you have to leave straight away, I quite understand.

I am really sorry about this. But in any case, you can find the conclusions in the handout.

I will put a copy of the presentation on our website.

10 Posters

Getting the person interested

Hi, would you like some more information?

Would you like me to take you through the process?

I have a short demo here if you would like to look at it.

Would you like to hear some more details on the methodology?

Offering further help

Would you like a copy of this handout/brochure/document? It basically says the same as the poster but in a lot more detail.

Here is my paper, if you would like a copy.

You can find more details on my website, which is written on my card here.

Asking questions about the person's research

May I ask what field you are in?

Where are you based?

How long have you been working in this field?

Opening up possibilities for further contact

Would you like to give me your email address?

Are you giving a presentation yourself?

Are you going to be at the dinner tonight?

Might you be interested in setting up a collaboration?

Saying goodbye

Thank you very much.

It was very nice to meet you.

Hope to see you around.

Hope to see you again.

I'll email you the website/my paper/the documentation.

Let's keep in touch.
Goodbye.

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

В процессе преподавания дисциплины «Деловой английский язык» предусмотрено использование информационных технологий, активизирующих усвоение материала, увеличение его объема и улучшающих подготовку обучающихся:

- обучающиеся проходят тест на сайте <http://www.cambridge-centre.ru/>, выявляющий уровень владения языком в соответствии с Европейским языковым портфелем;
- обучающиеся систематически изучают материалы англоязычной версии сайта БФУ им. И. Канта: <http://eng.kantiana.ru/>;
- при поиске аутентичной информации по специальности обучающиеся используют глобальную информационную сеть Интернет;
- для перевода текстов обучающиеся используют электронный он-лайн словарь: <http://www.multitran.ru/>;
- для перевода и редактирования переводов текстов обучающиеся используют компьютерную он-лайн программу-переводчик <https://translate.google.ru/>;
- командную проектную работу обучающиеся оформляют в виде электронной презентации с использованием программы Power Point;
- обучающиеся используют учебно-тренировочные материалы, размещенные на CD-ROM, предназначенном для самостоятельной работы.
- для самостоятельной работы обучающихся широко используются материалы сайта <http://spotlightenglish.com>, содержащего учебные программы (скрипт и аудиодорожка) по различным аспектам современной тематики;

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

1. Учебная аудитория, оснащенная современными техническими средствами.
2. Проектор.
3. Интерактивная доска.
4. Комплект компьютерных рабочих станций для использования учебно-тренировочных материалов, поиска аутентичной информации в сети Интернет.
5. Копировальная техника для подготовки материалов для проведения промежуточного и итогового контроля.

10. Иные сведения и (или) материалы

10.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного освоения дисциплины «Деловой английский язык» сочетаются традиционные и инновационные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения по ООП. Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в объеме не менее 30% аудиторных занятий.

Наиболее эффективными образовательными технологиями, используемыми в обучении по дисциплине «Деловой английский язык», являются:

- **Технология интерактивного обучения**, основанная на использовании различных методических стратегий и приемов, которая позволяет моделировать ситуации реального общения и организовывать взаимодействие в группе с целью совместного решения коммуникативных задач.

- **Проблемно-поисковая технология**, которая предполагает создание в учебном процессе по иностранному языку таких речевых ситуаций, в которых обучающемуся необходимо решать проблемно-поисковые задачи с целью освоения и использования изучаемого языка и создавать собственные речевые произведения проблемного, творческого характера.
- **Игровая технология**, позволяющая организовать учебный процесс в форме языковых, ролевых игр, драматизации, разыгрывания ролевых ситуаций, что обеспечивает личностную вовлеченность обучающегося и повышает мотивацию овладения иностранным языком.
- **Сценарно-контекстная технология**, основанная на принципах делового общения (интервью, дискуссия), предусматривает самостоятельное принятие решений и использование языка как средства решения деловой ситуации, что позволяет приблизить учебный процесс по иностранному языку к реально-жизненным ситуациям.
- **Проектная технология**, основанная на совместном выполнении обучающимися проектных заданий различного характера, создающая наиболее благоприятную образовательную ситуацию для овладения и продуктивного использования иностранного языка, что обеспечивает формирование способности к автономной и креативной учебной деятельности и способствует активному взаимодействию с другими субъектами образовательного процесса.
- **Технология дифференцированного обучения** – обеспечение адресного построения учебного процесса, учет способностей обучающегося к тому или иному роду деятельности.
- **Технология portfolio** – выполнение и накоплении обучающимися творческих работ (индивидуальных и групповых), целью которых является синтез нормы, творчества и умения применять современные информационные технологии в их оформлении.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Деловой немецкий язык»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Профиль: Общий профиль

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: кандидат педагогических наук, доцент, доцент ресурсного центра (кафедры) иностранных языков В.В. Поникаровская.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

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

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. 1. Наименование дисциплины (модуля) «Деловой немецкий язык»

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

Цель освоения дисциплины: формирование иноязычной (межкультурной) составляющей профессионально ориентированной коммуникативной компетенции, позволяющей обучаемым в дальнейшем интегрироваться в мультиязыковую и мультикультурную профессиональную среду; развитие способностей и качеств, необходимых для формирования индивидуального и творческого подхода к овладению новыми знаниями; повышение общей культуры и образования, культуры мышления, общения и речи, формирования уважительного отношения к духовным ценностям других стран и народов

В результате освоения дисциплины студенты должны уметь осуществлять коммуникации на иностранном языке в профессиональной среде и в обществе в целом, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной профессиональной деятельности.

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

Код компетенции	Результаты освоения ООП	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Знает механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов;
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	проблемы соотношения академической и массовой культуры в контексте социальной стратификации общества, основные теории культурного развития на современном этапе; национально-культурные особенности социального и речевого поведения представителей иноязычных культур; обычаи, этикет, социальные стереотипы, историю и культуру других стран; исторические этапы в развитии национальных культур; национально-культурные особенности искусства различных стран. Умеет адекватно оценивать межкультурные диалоги в современном обществе; соотносить современное состояние культуры с ее историей;

		<p>находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими иноязычную информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;</p> <p>проводить сравнительный анализ онтологических, гносеологических, этических идей, представляющих различные философские учения; сопоставлять общее в исторических тенденциях с особенным, связанным с социально-экономическими, религиозно- культурными, природно-географическими условиями той или иной страны;</p> <p>работать с разноплановыми историческими источниками; извлекать уроки из исторических событий, и на их основе принимать осознанные решения;</p> <p>адекватно реализовать свои коммуникативные намерения в контексте толерантности;</p> <p>находить и использовать необходимую для взаимодействия с другими членами социума информацию о культурных особенностях и традициях различных народов; демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп.</p> <p>Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации</p>
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<p>Знает специфику научно-исследовательской работы; виды и состав информационных ресурсов, необходимых для тематического поиска.</p> <p>Умеет грамотно составлять информационные запросы; оформлять научно- справочный аппарат отчётов и научных публикаций.</p>

		Владеет приемами аналитико-синтетической переработки информации; навыками библиографической работы.
--	--	---

Основной целью курса является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях при общении с зарубежными коллегами, а также для дальнейшего самообразования.

Изучение иностранного языка призвано также обеспечить:

- повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию;
- развитие когнитивных и исследовательских умений;
- развитие информационной культуры;
- расширение кругозора и повышение общей культуры студентов;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

народов.

В результате изучения дисциплины «Деловой немецкий язык» обучающиеся должны владеть способностью в области четырех видов речевой деятельности:

Говорение: вести диалог, используя оценочные суждения. В ситуациях официального и неофициального общения; беседовать о себе, своих планах; участвовать в обсуждении проблем в связи с прочитанным/ прослушанным иноязычным текстом, соблюдая правила делового речевого этикета; рассказывать о своем окружении, рассуждать в рамках изученной тематики и проблематики, представлять социокультурный портрет своей страны и страны изучаемого языка.

Аудирование: относительно полно и точно понимать высказывания собеседника в распространенных стандартных ситуациях повседневного и профессионального общения, понимать содержание и извлекать необходимую информацию из текстов обще-бытовой, деловой и профессиональной направленности.

Чтение: читать аутентичные тексты деловой, профессиональной и обще-бытовой направленности, используя основные виды чтения (ознакомительное, изучающее, поисковое/ просмотровое) в зависимости от поставленной коммуникативной задачи.

Письменная речь: писать личное и деловое письмо, заполнять анкету, письменно излагать сведения о себе в форме, принятой в стране изучаемого языка, делать выписки из иноязычного текста.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для общения с представителями других стран, ориентации в современном поликультурном мире; для получения сведений из иноязычных источников информации (в том числе из Интернет-ресурсов), необходимых в профессиональной деятельности.

Полученные знания, умения, компетенции могут быть использованы студентами при освоении дисциплин профессионального цикла, выполнении курсовых работ и проектов и подготовке выпускной квалификационной работы.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Деловой немецкий язык» является факультативной дисциплиной вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «Химия» (ФТД.В.02) .

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-4, УК-5	Подготовка к	«Деловой немецкий	Защита выпускной

ОПК-6	процедуре защиты выпускной квалификационной работы	язык»	квалификационной работы
-------	--	-------	-------------------------

Курс преподается на 2 курсе (4 семестр) очной формы обучения, включает практические занятия, самостоятельную работу студентов.

Учебный процесс при дистанционном обучении:

Учебные планы в системе ДО близки к индивидуальным учебным планам, так как предполагают асинхронность и модульность обучения. Учебный план не связывает студента формами учебной деятельности, но определяет жесткие временные рамки выполнения практических и контрольных заданий.

Учебный процесс в ДО включает в себя все основные формы традиционной организации учебного процесса: администрирование обучения и практические занятия реализуются на образовательной платформе LMS-3, формализованный текущий и промежуточный контроль, отслеживание успеваемости осуществляется в системе БРС через систему личных кабинетов учащихся.

В качестве своеобразного учебного инструментария используются ресурсы сети Internet (платформа для проведения online-занятий Zoom).

Основу методического обеспечения ДО, размещённого на базе LMS-3 составляют:

- электронный курс: <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=2010>,
- видео материалы,
- аудио материалы,
- ресурсы сети Internet,
- печатные текстовые материалы.

LMS предоставляет каждому студенту персональные возможности для наиболее эффективного изучения материала, а преподавателю – необходимые инструменты для администрирования этого процесса.

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

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).
Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, составляет 38,25 часов, в том числе
- практические занятия 36 часов.
- КСР – 2 часа.
- ИКР – 0,25 часа
Самостоятельная работа обучающихся составляет 33,75 часа.
Вид промежуточной аттестации – не предусмотрен
Вид итоговой аттестации – зачёт.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Преподаватель имеет право:

- распределять учебное время между темами и по видам занятий;
- объединять отдельные темы, изменять последовательность их изучения;
- дополнять содержание дисциплины, вводить новые темы.

Вносимые изменения должны способствовать повышению качества подготовки специалистов.

**Содержание дисциплины
Тематический план**

№	Темы	Количество часов				
		Контактные часы				Само- стоят. работа
		Лекции	Практ. занятия	КСР	ИКР	
1	Тема 1. Stoffe und ihre Eigenschaften.		2			4
2	Тема 2. Stoffe im Alltag.		2			2
3	Тема 3. Was geschieht, wenn Stoffe erhitzt werden?		2			2
4	Тема 4. Das Teilchenmodel.		2			2
5	Тема 5. Aggregatzustände.		2			2
6	Тема 6. Die Ordnung der chemischen Elemente.		4			4
7	Тема 7. Обобщающее повторение.		4		0,25	3,75
8	Тема 8. Symbol und Formel.		4			2
9	Тема 9. Das Periodensystem.		4			4
10	Тема 10. Chemische Formeln.		2			2
11	Тема 11. Säuren im Alltag.		4			2
12	Тема 12. Обобщающее повторение.		4	2		4
	ИТОГО		36	2	0,25	33,75
Итого по дисциплине (2 ЗЕТ)						

**КРАТКИЙ КОНСПЕКТ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ
Методические рекомендации
для проведения занятий по дисциплине**

Тема 1. Stoffe und ihre Eigenschaften.

Грамматический блок: пассив: спряжение, употребление, настоящее время Praesens Passiv.

Работа с текстом: "Körper und Stoff".

Лексический блок: Stoffe erkennen mit den Sinnen.

a. Wählen Sie aus jeder Gruppe einen Stoff aus. Beschreiben Sie, an welchen Eigenschaften Sie ihn erkennen. Welche Sinnesorgane setzen Sie jeweils ein?

Mehl, Puderzucker, Salz, Grieß, Reis, Brausepulver.

Zitronensaft, Apfelsinensaft, Apfelsaft, Salzwasser.

Eisen, Kupfer, Aluminium, Silber.

Seide, Wolle, Glaswolle.

Holz, Kohlenstoff.

Styropor, Glas.

b. Versuchen Sie für die Stoffgruppen Namen zu finden.

c. Zählen Sie Stoffeigenschaften auf, die wir mit unseren Sinnesorganen wahrnehmen können.

Тема 2. Stoffe im Alltag.

Грамматический блок: определительные придаточные предложения, именительный и винительный падежи относительных местоимений.

Работа с текстом: "Stoffe im Alltag".

Лексический блок: Finden Sie passende Erklärungen zu den folgenden Definitionen: die Duftstoffe; das Lösemittel; die Wärmeleitfähigkeit-

Тема 3. Was geschieht, wenn Stoffe erhitzt werden?

Грамматический блок: пассив в инфинитивных группах, спряжение глаголов в пассиве, прошедшее время Präteritum Passiv, Perfekt Passiv, Plusquamperfekt Passiv, инфинитив пассив с модальными глаголами, определительные придаточные предложения.

Работа с текстом: "Was geschieht, wenn Stoffe erhitzt werden?".

Лексический блок: In diesem Schüttelkasten werden manche Kompositateilen vermischt. Versuchen Sie diese richtig zuzuordnen. Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse im Plenum. In welchen Wortverbindungen werden sie gebraucht?

Aggregat- -ableitung -zustand -änderungen Aggregatzustands- Flammen- -röhrchen -
temperaturen
Stoffeigenschafts- -protokoll Thermometer- -brenner
Versuchs- -chromat - temperatur -paar
Gas- Wärme- Ausgangs- Kalium-

Тема 4. Das Teilchenmodel.

Грамматический блок: причастия, их образование и перевод, распространенное определение, пассив состояния, определение, выраженное Partizip I с частицей zu (Gerundivum).

Работа с текстом: "Das Teilchenmodel".

Лексический блок: Stimmen die folgenden Behauptungen mit dem Text überein?

Behauptung	Ja	Nein
Zwei Wassermengen von je 50 ml ergeben also ein Volumen von 96 ml.		
Gießen wir jedoch 50 ml reinen, wasserfreien Alkohol zu 50 ml Wasser und vermischen beide Stoffe gründlich, so müssen wir feststellen, dass das Volumen der Mischung 100 ml beträgt.		
Die Stoffe bestehen aus kleinsten kugelförmigen Teilchen.		
Die Alkohol-und Wasserteilchen sind Kugeln verschiedener Größe.		

Тема 5. Aggregatzustände.

Грамматический блок: спряжение глаголов в Passiv и Zustandspassiv, конструкция einer (es, e) + Genetiv Plural имени существительного.

Работа с текстом: "Aggregatzustände".

Лексический блок: Lückentext. Ergänzen Sie die fehlenden Wörter des Textes. Es sind auch manchmal verschiedene Wörter erlaubt.

1. Stoffe können in ___ Aggregatzuständen auftreten: ____, ____ und ____ Zustand.
2. Wasser kann zum Beispiel als fester Stoff = ____, im flüssigen Zustand = und als gasförmiger Zustand = ____ auftreten.
3. Zwischen den Zuständen gibt es Übergänge: Fest auf flüssig = ____.
4. Flüssig auf gasförmig = ____ (beim Wasser auch langsam als) Gasförmig auf flüssig = ____.
5. Flüssig auf fest = ____ (beim Wasser auch ____)
 Sublimieren = Übergang von ____ auf ____ .
 Resublimieren = Übergang von ____ auf ____ .
 Der feste Zustand:
 Die ____ (Teilchen) sind geordnet, der feste Zustand hat eine bestimmte ____ und ein ____ Volumen. Die Teilchen können ihren Platz ____ verlassen. Ein fester Stoff kann nicht ____ werden. Die Kohäsion der Atome ist ____ stark.

Тема 6. Die Ordnung der chemischen Elemente.

Грамматический блок: конструкция etwas lässt sich + Infinitiv.

Работа с текстом: “Die chemische Zeichensprache”.

Лексический блок: Vergleichen Sie Symbole einiger Elemente im Laufe der Jahrhunderte. Besprechen Sie die Ergebnisse im Plenum.

Тема 7. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: спряжение глаголов в пассиве, прошедшее время Praeteritum Passiv, определительные придаточные предложения, инфинитив пассив с модальными глаголами, конструкции sein ... zu + Infinitiv, haben... zu + Infinitiv, причастия, их образование и перевод, распространенное определение, герундив, разделительный генетив.

Письмо: написание индивидуальной темы “Messen von Stoffeigenschaften”.

Тема 8. Symbol und Formel.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзом bis.

Работа с текстом: “ Symbol und Formel”.

Лексический блок: 1. Erklären Sie folgende Begriffe: das Element; die Verbindung; die Wertigkeit; das Atomzahlenverhältniss.

2. Schreiben Sie in Symbolen und zeichnen Sie.

- a) 2 Wasserstoffatome und 3 Sauerstoffatome _____.
- b) 3 Wasserstoffmoleküle _____.
- c) 2 Elementargruppen Kupfersulfid und 3 Elementargruppen Magnesiumoxid _____.

3. Welche chemischen Formeln müssten Verbindungen haben, deren Elementargruppen aus:

- a) 2 Aluminiumatomen und 3 Sauerstoffatomen _____.
- b) 1 Bleiatom und 2 Sauerstoffatomen _____.
- c) 2 Silberatomen und 1 Schwefelatom bestehen? _____.

Wie heißen diese Verbindungen?

Тема 9. Das Periodensystem.

Грамматический блок: двойные союзы nicht nur...sondern auch, weder...noch, entweder...oder.

Работа с текстом: “ Das Periodensystem. ”

Лексический блок: Ergänzen Sie in den nächsten Sätzen die Lücken.

1. Das Wort Atom kommt aus dem griechischen und bedeutet _____.
2. Der Koeffizient gibt die Anzahl _____.
3. Das Periodensystem der Elemente (PSE) entstand _____.
4. Elektronen befinden sich auf _____.

5. Wasserstoff hat als einziges Element kein _____.
6. Metalle oder Nichtmetallanionen geben Elektronen ab, sie sind daher _____.
7. Nichtmetalle oder Metallkationen nehmen Elektronen auf, sie sind dann _____.
8. Im Periodensystem der Elemente PSE sind die Elemente nach _____.

Тема 10. Chemische Formeln.

Грамматический блок: причастные обороты.

Работа с текстом: “ Chemische Formeln”.

Лексический блок: Schreiben Sie folgende Wortgleichungen in Form chemischer Symbolgleichungen auf.

- a) Schwefel und Sauerstoff reagieren zu Schwefeldioxid.
- b) Kohlenstoffmonooxid reagiert mit Wasser zu Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid.
- c) Natriumchlorid und Silbernitrat (AgNO_3) reagieren zu Silberchlorid und Natriumnitrat (NaNO_3).
- d) Schwefel und Sauerstoff reagieren zu Schwefeldioxid.
- e) Kohlenstoffmonooxid reagiert mit Wasser zu Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid.
- f) Natriumchlorid und Silbernitrat (AgNO_3) reagieren zu Silberchlorid und Natriumnitrat (NaNO_3).
- g) Zink und Sauerstoff reagieren zu Zinkoxid.
- h) Ammoniak und Wasserstoffchlorid reagieren zu Ammoniumchlorid.
- i) Calciumhydrogencarbonat zersetzt sich zu Calciumcarbonat, Wasser und Kohlendioxid.
- j) Magnesium reagiert mit Siliciumdioxid zu Magnesiumoxid und Silicium.
- k) Kupferoxid und Wasserstoff reagieren zu Kupfer und Wasser.

Тема 11. Säuren im Alltag.

Грамматический блок: зависимые определения.

Работа с текстом: “ Säuren im Alltag”.

Лексический блок: Finden Sie passende Erklärungen zu den folgenden Definitionen: der Indikator das Kohlenstoffdioxid; der Kalkstein die Dickmilch.

Тема 12. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами während, solange, bevor.

Говорение: работа в парах: Arbeiten Sie in Gruppen.

Jede Gruppe schreibt zu einem Stoffeigenschaftspaar ein Versuchsprotokoll.

Sie beschreiben: Proben von Stoffen (Glas, Eisen, Holz, Salz, Papier, Kunststoff, Aluminium, Zucker, Wachs...) und Geräte.

Überlegen Sie sich Versuche zu folgenden Stoffeigenschaften:

hart / weich;

schmelzbar / nicht schmelzbar;

magnetisch / nicht magnetisch;

in Wasser löslich / nicht löslich;

brennbar / nicht brennbar;

elektrisch leitend / nicht leitend.

Versuchsprotokoll (Muster)

Untersuchte Eigenschaft:	hart – weich
Untersuchte Stoffe:	Glas, Holz, Eisen
Versuchsaufbau und -durchführung	Mit einem Nagel versuchen wir, Muster in den Stoff zu ritzen.
Versuchsergebnis:	Stoffe vom härtesten zum weichsten angeordnet: Glas

Самостоятельная работа студентов предусмотрена при подготовке к занятиям. Её результаты проверяются непосредственно на практических занятиях в форме устных ответов, письменных работ, выполнении плановых заданий.

Виды самостоятельной работы, используемые на занятиях немецкого языка.

Виды самостоятельной работы	Цели (дидактические, развивающие, воспитательные)	Источники и средства самостоятельной деятельности	Характер деятельности
Работа с книгой (проработка языкового материала по учебнику)	Усвоение новых знаний. Закрепление новых знаний. Формирование учебных умений. Развитие мышления, речевой деятельности. Воспитание культуры умственного труда. Воспитание познавательных интересов.	Учебник	Репродуктивный, поисковый, творческий
Внеаудиторное чтение	Усвоение новых знаний. Закрепление и применение знаний.	Учебники, справочники, лит-ра по спец-ти, Интернет-ресурсы.	Поисковый, творческий
Проектная работа	Обобщение и систематизация знаний. Развитие логических умений: сравнивать, выделять главное, приводить доказательства.	Учебники, пособия, справочники, рабочие тетради, Интернет-ресурсы	Репродуктивный, поисковый, творческий
Аудирование, просмотр учебного фильма	Применение знаний. Формирование предметных умений и навыков. Формирование навыков самоконтроля. Воспитание воли, настойчивости, трудолюбия.	Прослушанный текст или диалог, видеозапись.	Репродуктивный, поисковый, творческий.
Сочинение	Применение знаний. Развитие творческих возможностей и самостоятельности учащихся. Воспитание нравственных чувств и представлений у учащихся. Воспитание эстетических взглядов, вкусов, суждений.	Журналы, газеты, наблюдения, Интернет-ресурсы.	Поисковый, творческий
Доклад, подготовка устного сообщения	Получение новых знаний. Формирование умений и навыков. Развитие самостоятельности учащихся	Книги, журналы, газеты, радио- и телепередачи, выставки, опыты, наблюдения, Интернет-ресурсы.	Поисковый, творческий
Самостоятельная работа на основе наблюдений	Приобретение новых знаний. Закрепление знаний. Развитие наблюдательности	Учебные фильмы, телепередачи, экскурсии, демонстрационный эксперимент	Репродуктивный, поисковый, творческий

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- Материалы практических занятий
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы сети "Интернет"
- Методические рекомендации и указания
- Фонды оценочных средств

Наименование темы в соответствии с тематическим планом	Наименование темы (задания) для самостоятельной работы	Название учебно-методической литературы для самостоятельной работы
Тема 1. Stoffe und ihre Eigenschaften.	Составление обобщенного тематического глоссария. Подготовка доклада на тему: «Stoffgemischte und ihre Zerlegung in Reinstoffe».	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 2. Stoffe im Alltag.	Составление обобщенного тематического глоссария. Подготовка презентации: «Verwendung von Stoffen».	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 3. Was geschieht, wenn Stoffe erhitzt werden?	Составление обобщенного тематического глоссария. Fragen beantworten: - Welche charakteristischen Eigenschaften kann man beim Erhitzen von Stoffen beobachten? - Nennen Sie einige Brennermodelle. Welche werden im Chemielabor meistens benutzt?	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 4. Das Teilchenmodel.	Составление обобщенного тематического глоссария. * Vortrag “Die Teilchen bewegen sich.”	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten.

		Интернет-ресурсы
Тема 5. Aggregatzustände.	Составление обобщенного тематического глоссария. Написание индивидуальной темы: 1. Was geschieht mit den Teilchen, wenn man einem Stoff Wärmeenergie zuführt? 2. Was geschieht mit den Teilchen, wenn man einem Stoff Wärmeenergie entzieht? 3. Was geschieht mit dem Stoff, wenn man ihm Wärmeenergie zu- oder abführt?	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 6. Die Ordnung der chemischen Elemente.	Составление обобщенного тематического глоссария. Aufgabe: Erzählen Sie über die chemische Zeichensprache. * Lern-Set "Chemische Zeichensprache". Kombinieren Sie diese zu 5 vollständigen Reaktionsgleichungen. Kennen Sie dazugehörigen Wortgleichungen?	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 7. Обобщающее повторение.	Письмо: In welchen Bereichen des täglichen Lebens werden auch bestimmte Symbole verwendet?	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 8. Symbol und Formel.	Составление обобщенного тематического глоссария. Aufgabe: Ermitteln Sie a) zeichnerisch, b) rechnerisch die Formel folgender Verbindungen: Kupfer(I)-sulfid, Kupfer(II)-chlorid, Eisen(III)-oxid, Magnesium(II)-oxid, Blei(IV)-oxid, Stickstoff(V)-oxid, Eisen(II)-sulfid, Aluminium(III)-chlorid.	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 9. Das Periodensystem.	Составление обобщенного тематического глоссария. Написание письма с использованием лексических единиц тематического глоссария	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А.

	по пройденным тематическим блокам.	Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 10. Chemische Formeln.	* Lern-Spiel: Formel-Domino. Zuordnung von Stoffnamen und Summenformel. Auf den beigefügten Domino-Kärtchen ist jeweils ein Name einer chemischen Verbindung und eine Formel angegeben. Diese gehören aber nicht zusammen! Die Lösung wird nach Aufklappen der Karte sichtbar. Die Kärtchen sollen so ausgelegt werden, dass die zusammengehörenden Stoffnamen und Formeln jeweils passend anliegen. So entsteht eine Domino-Reihe, bei der die halb beschrifteten Karten Anfang und Ende bilden.	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 11. Säuren im Alltag.	Составление обобщенного тематического глоссария. Fragen beantworten: 1. Nennen Sie einige Säuren aus dem Alltag und beschreiben Sie, wozu man sie verwendet. 2. Wie lässt sich erklären, dass Mineralwasser fade schmeckt, wenn man es längere Zeit offen stehen lässt? 3. Zählen Sie einige Eigenschaften aller Säuren auf. 4. Warum streut man auf selbstgekochte Marmelade Zitronensäurekristalle? 5. Was sind Indikatoren?	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы
Тема 12. Обобщающее повторение.	Подготовка индивидуального проекта на тему: „Eigenschaften von Säuren“. Подготовка к аудированию.	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
ПКС-7	Способен получать и анализировать экспериментальные данные, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ, участвовать во внедрении результатов.

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.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Профессиональный иностранный язык»

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		текущий контроль по дисциплине	рубежный контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
Тема 1. Stoffe und ihre Eigenschaften.	УК-5	Выполнение лексико-грамматических упражнений. Работа с текстом.		Письменная работа, устный опрос	устно письменно
Тема 2. Stoffe im Alltag.	УК-5	Выполнение лексико-грамматических упражнений. Работа с текстом.		Сообщение по теме, устный опрос	устно письменно
Тема 3. Was geschieht, wenn Stoffe erhitzt werden?	УК-5	Выполнение лексико-грамматических упражнений. Работа с текстом.		Письменная работа, устный опрос	устно письменно
Тема 4. Das Teilchenmodel.	УК-5	Выполнение лексико-грамматических упражнений. Работа с текстом.		Письменная работа, устный опрос	устно письменно

Тема 5. Aggregatzustände.	УК-5	Выполнение лексико-грамматических упражнений. Работа с текстом.		Письменная работа, устный опрос, тестирование	устно письменно
Тема 6. Die Ordnung der chemischen Elemente.	УК-5	Выполнение лексико-грамматических упражнений. Работа с текстом.		Письменная работа, устный опрос.	устно письменно
Тема 7. Обобщающее повторение.	УК-5 ПКС-7	Письмо: In welchen Bereichen des täglichen Lebens werden auch bestimmte Symbole verwendet?		Письменная работа, устный опрос.	устно письменно
Тема 8. Symbol und Formel.	УК-5	Выполнение лексико-грамматических упражнений. Работа с текстом.		Письменная работа, устный опрос.	устно письменно
Тема 9. Das Periodensystem.	УК-5 ПКС-7	Выполнение лексико-грамматических упражнений. Работа с текстом. Письмо: написание письма с использованием лексических единиц тематического глоссария по пройденным тематическим блокам.			
Тема 10. Chemische Formeln.	УК-5	Выполнение лексико-грамматических упражнений. Работа с текстом.			
Тема 11. Säuren im Alltag.	УК-5	Выполнение лексико-грамматических упражнений. Работа с текстом.			
Тема 12. Обобщающее повторение.	УК-5 ПКС-7	Аудирование: «Um wie steht es um das eigene Lernen?». Подготовка индивидуального проекта на тему:	Письменная работа, устный опрос, презентация «Meine Pläne für die	Зачёт	устно письменно

		„Eigenschaften von Säuren“.	Zukunft», тестирование		
--	--	-----------------------------	------------------------	--	--

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины:

Компетенция	Текст компетенции	Этап (семестр) формирования компетенции
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	4 семестр
ПКС-7	Способен получать и анализировать экспериментальные данные, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ, участвовать во внедрении результатов.	

4.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

В процессе изучения дисциплины формируется компетенция:

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
ПКС-7	Способен получать и анализировать экспериментальные данные, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ, участвовать во внедрении результатов.

Поскольку практически всякая учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции.

Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции
--	--	---	---

<p>Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при выполнении учебных заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу.</p>	<p>Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, выполнение которых было показано преподавателем</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при выполнении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин</p>
--	--	--	---

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучающегося при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции
<p>Не сформированы все компетенции или не сформирована одна компетенция</p>	<p>Сформировано более 50% знаний, умений и навыков по дисциплине на пороговом (низком) уровне</p>	<p>Обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных знаний, умений и навыков, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо».</p>	<p>Оценка может быть выставлена при наличии сформированных компетенций у обучающегося, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% знаний, умений и навыков по дисциплине</p>

Критерии определения сформированности компетенций на итоговой аттестации по дисциплине

Название (содержание) формируемой компетенции	Характеристика уровня сформированности компетенции		
	Пороговый (низкий) уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания; частично освоенное умение, испытывает трудности в реализации умения; демонстрирует фрагментарное применение навыков, слабо владеет навыком.	Обучающийся демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания (допускает неточности); демонстрирует в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки; демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков.	Обучающийся целостно раскрывает сущностные характеристики, демонстрирует сформированные системные знания; реализует умение самостоятельно (применяет), в том числе при изменяющихся условиях; умеет адаптировать, проектировать реализовывать; демонстрирует свободное, успешное и систематическое применение навыков, успешно применяет творческую модификацию.
ПКС-7 Способен получать и анализировать экспериментальные данные, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ, участвовать во внедрении результатов.	Обучающийся знает некоторые этапы научного исследования, специфику отдельных элементов структуры научного текста, умеет структурировать текст, но не различает основные элементы научно-справочного аппарата, не может их правильно оформить.	Обучающийся в целом знает специфику большинства этапов научно-исследовательской работы, методологию научного исследования, а также правила структурирования научного текста, но затрудняется с формулировкой основных элементов введения, может грамотно структурировать научный текст и отдельные элементы справочного	Обучающийся знает основные этапы (и их специфику) научно-исследовательской работы; особенности структурирования отчёта/ научной публикации; состав элементов введения к научной работе, а также научно-справочного аппарата, умеет составлять и оформлять элементы научно-справочного аппарата (список источников и литературы, а также ссылки).

		аппарата; умеет оформлять простые (типичные) примеры в справочном аппарате.	
--	--	---	--

4.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

4.3.1 Контрольные работы

Контрольные работы проводятся в рамках обобщающего повторения в ходе аудиторных занятий.

Проверяемые компетенции

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
ПКС-7	Способен получать и анализировать экспериментальные данные, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ, участвовать во внедрении результатов.

Контрольная работа № 1 (Темы: Aktiv, Passiv)

I. Verwandle folgende Sätze ins Aktiv.

1. Es wurde gespannt darauf gewartet, welcher Lehrer in diesem Jahr *Verteidigung gegen die dunklen Künste* unterrichten würde.
2. Der Drache war von dem Wildhüter Hagrid aufgezogen worden.
3. Bei Professor McGonagall werden Schulbänke in Schweine verwandelt.
4. Snape wurde von den Gryffindors gehasst.
5. Der Heuler ist von Rons Mutter geschickt worden.
6. Die Kammer des Schreckens war nach langer Zeit wieder geöffnet worden.
7. Mit viel Sorgfalt wird der Vielsaft-Trank von den drei Freunden zubereitet.
8. Harry ist jahrelang von den Dursleys schikaniert worden.
9. Wird Du-weißt-schon-wer endgültig von Harry Potter besiegt werden?
10. Im Hogwarts-Express werden viele Schokofrösche von den Schülern verspeist.

II. Zaubere nun Passivsätze herbei.

1. Harry genießt die halsbrecherische Spritztour zum Verlies der Weasleys.
2. Man bombardierte ihn mit Fragen über das Leben bei den Muggeln.
3. Neulich hat Hermine wieder einen genialen Trick angewandt.
4. Die Fette Dame hat den Rahmen heute Abend verlassen.
5. Man hatte die Fackeln nicht entzündet.
6. Malfoy mustert seinen Erzfeind mit einem verächtlichen und hasserfüllten Blick.
7. Wie eine Schafherde führten die Lehrer sie von Klassenzimmer zu Klassenzimmer.
8. Die Maulende Myrte hatte das Klo nie verlassen.
9. Der Sprechende Hut hat Harry nach Gryffindor gesteckt.
10. Man hat Percy zum Vertrauensschüler ernannt.

I. Verwandle folgende Sätze ins Aktiv.

1. "Harry Potter" wird von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit Begeisterung gelesen.
2. Harry wurde von Hagrid mit dem fliegenden Motorrad zu den Dursleys gebracht.
3. Der Quidditch-Pokal war wieder einmal von den Slytherins gewonnen worden.
4. Der Irrwicht ist von Professor Lupin in den Schrank eingeschlossen worden.
5. Nach dem Ausbruch von Sirius Black wird die Zauberschule von Dementoren bewacht.
6. Wird Rons Ratte Krätze von Hermines Kater Krummbein gefressen werden?
7. Ohne Passwort wird niemand von der Fetten Dame in den Turm der Gryffindors eingelassen.
8. Pfefferkekse, Pfefferkoblode, Pfefferminzkröten und Pfeifende Würmer können in dem Dorf Hogsmeade gekauft werden.
9. Die Nokturngasse ist nur von Finsterlingen und von Anhängern der schwarzen Magie aufgesucht worden.
10. In dem "Erlass zur Vernunftmäßigen Beschränkung der Zauberei Minderjähriger, 1875, Abschnitt C" wird allen minderjährigen Hexen und Zauberern vom Zaubereiministerium untersagt, in den Schulferien zu zaubern.

II. Zaubere nun Passivsätze herbei.

1. Der Fast Kopflöse Nick hat Harry an Halloween zu seiner Todestagsfeier eingeladen.
2. Wenn man einen Heuler öffnet, schreit und heult dieser mit der Stimme der Person los, die ihn abgeschickt hat. (2x)
3. Die Schulbücher kaufen die meisten Schüler von Hogwarts bei der Buchhandlung "Flourish & Blotts" in der Winkelgasse.
4. Neville hatte das richtige Passwort vergessen.
5. Hermine hat Malfoys Freunde mit einem Schlafmittel außer Gefecht gesetzt.
6. Professor Trelawney sagte regelmäßig Todesfälle voraus, die nicht eintrafen.
7. Der Sprechende Hut wird die Erstklässler auf die vier Häuser verteilen.
8. Der Hogwarts-Express fuhr die Schüler immer am 1. September nach Hogwarts.
9. Harry und Ron konnten die Absperrung zum Gleis 9 nicht überwinden.

Контрольная работа № 2

(Темы: Passiv, Aktiv, die subjektlosen Passivkonstruktionen, Passiv in den Fragesätzen)

1. Formen Sie folgende aktivischen Sätze in das Vorgangspassiv um.

- (1) Der Kraftfahrer hat den Fußgänger überfahren.
- (2) Der Fußgänger hat die Straße an einer unübersichtlichen Stelle überquert.
- (3) Die Passanten helfen dem verunglückten Fußgänger.
- (4) Der Kraftfahrer beschuldigt den Fußgänger der Unvorsichtigkeit.
- (5) Die Passanten sorgen für den Abtransport des Verletzten ins Krankenhaus.
- (6) Die Polizei untersucht die Ursachen des Unfalls.
- (7) Das Gericht klagt den Kraftfahrer der mangelnden Rücksichtnahme an.
- (8) Man bezeichnete ihn als einen rücksichtslosen Fahrer.
- (9) Ein Zeuge des Unfalls nennt ihn einen unerfahrenen Kraftfahrer.
- (10) Das Gericht entzieht ihm den Führerschein.
- (11) Die Angehörigen des Verletzten drängen auf eine Bestrafung.
- (12) Die Polizei antwortet auf die Briefe der Familie.
- (13) Sie danken der Polizei für die Aufklärung des Falles.

2. Formen Sie folgende Sätze aus dem Vorgangspassiv in das entsprechende Aktiv um.

- (1) Die Kinder werden von der Lehrerin genau beobachtet.
- (2) Die Arbeiten wurden von den Kindern während der Klassenarbeit ausgetauscht.
- (3) Vor der Arbeit ist das Sprechen, Abschreiben und Austauschen von der Lehrerin verboten worden.
- (4) Den Anordnungen der Lehrerin wird von den Schülern nicht Folge geleistet.
- (5) Von einigen Schülern wurde über die Anordnungen sogar gelacht.
- (6) Nun werden die Schüler von der Lehrerin des Betrugs bezichtigt.
- (7) Die Arbeiten der Schüler werden von der Lehrerin als nicht bewertbar befunden.
- (8) Von den Schülern wird auf eine Wiederholung der Arbeit gehofft.

3. Bei den subjektlosen Passivsätzen mit absoluten Verben sind zu unterscheiden: (a) Sätze, bei denen im Aktiv das unbestimmt-persönliche *man* als Agens erscheint, das im Passiv obligatorisch ausfällt; (b) Sätze, bei denen im Aktiv ein bestimmt-persönliches Agens erscheint, das im Passiv obligatorisch erhalten bleibt.

(a) Man tanzte im Saal. — Es wurde im Saal getanzt. — Im Saal wurde getanzt.

(b) *Sie* tanzten im Saal. — Es wurde *von ihnen* im Saal getanzt. — *Im Saal wurde *von ihnen* getanzt.

3. Setzen Sie folgende Sätze ohne zweiten Aktanten (mit absoluten Verben) in die subjektlosen Passivkonstruktionen.

(1) Man sprach in der Klasse sehr laut.

(2) Die Zuschauer klatschten lange.

(3) Man raucht hier nicht.

(4) Die Schüler lachten sehr laut.

(5) Man arbeitet hier sorgfältig.

(6) Die Wäschereien waschen schnell.

4. Setzen Sie die folgenden subjektlosen Passivkonstruktionen in die entsprechenden aktivischen Sätze.

(1) Erhitzt wird nicht in das Wasser gesprungen.

(2) Es wurde von den Kollegen im Nebenzimmer laut gelacht.

(3) Während der Unterrichtsstunde wird nicht gegessen.

(4) Während des Essens ist nicht gesprochen worden.

(5) Es wurde in der Sitzung von niemandem geraucht.

(6) Im Nachbarzimmer wurde geschnarcht.

5. Das subjektlose Passiv drückt oftmals kein passivisches Geschehen, sondern ein ausgesprochen aktivisches Verhalten oder eine energische Aufforderung aus:

Nach dem Essen wurde getanzt. Jetzt wird aber geschlafen!

Formen Sie folgende Sätze so um, daß das in ihnen ausgedrückte aktivische Verhalten oder die in ihnen enthaltene Aufforderung durch einen subjektlosen Passivsatz bezeichnet wird.

(1) Man sang während der Busfahrt gemeinsam.

(2) Jetzt geht aber schnell ins Bett!

(3) Rechnet schnell und richtig!

(4) Man arbeitete 12 Stunden an diesem Tag.

(5) Stört jetzt nicht mehr!

(6) In dem Kaufhaus hat man auch am Sonntag verkauft.

6. Beantworten Sie folgende Fragen, und benutzen Sie dabei passivische Sätze mit den in Klammern stehenden Subjekten.

Was wird in der Fabrik produziert? (Konsumgüter) In der Fabrik werden Konsumgüter produziert.

(1) Was wird in der neuen Straße gebaut? (Hochhaus)

(2) Was wird auf diesem Feld angebaut? (Kartoffeln)

(3) Was wird in der Bibliothek am meisten gelesen? (Fachbücher)

(4) Was wird in dieser Reparaturwerkstatt angenommen? (Elektrogeräte)

(5) Was wird in dem Kiosk verkauft? (Zigaretten)

(6) Was wird im Reisebüro angeboten? (Flugreisen)

(7) Was wird heute im Fernsehen übertragen? (neuer Film)

(8) Was wird morgen in der neuen Oper gespielt? (ein Werk von Wagner).

4.3.2 Примеры текстов для чтения с пред- и послекстовыми заданиями по направлению подготовки бакалавра

Text 1. STOFFE IM ALLTAG

Lesen Sie den Text und lösen Sie die darauf folgenden Aufgaben.

Man unterscheidet zwischen Körpern (Gegenständen) und den Stoffen (Materialien), aus denen sie bestehen. Es gibt Tausende von Stoffen: lebenswichtige (Luft, Wasser), nützliche (Kunststoffe, Metalle), angenehme (Duftstoffe), giftige (Lösemittel).¹¹

Stoffeigenschaften. Stoffe erkennt man an ihren Eigenschaften. Dadurch kann man sie voneinander unterscheiden. Mit unseren Sinnesorganen erkennen wir die Farbe eines Stoffs, seinen Geruch, die Beschaffenheit seiner Oberfläche.

Mit Hilfsmitteln bestimmen wir in Experimenten die Härte und die Reißfestigkeit eines Stoffs. Wir ermitteln, ob ein Stoff magnetisch ist, sich in Wasser löst oder brennbar ist.

Mit einem elektrischen Stromkreis kann man feststellen, ob ein Stoff ein elektrischer Leiter ist. Viele Stoffe lassen sich anhand der Siedetemperatur und der Schmelztemperatur unterscheiden.

Einige Stoffgruppen. Stoffe mit ähnlichen Eigenschaften kann man zu Stoffgruppen zusammenfassen.

Glas. Glas besteht hauptsächlich aus Sand. Es kann zerbrechlich und schön, aber auch sehr stabil sein. Wenn man Glas erhitzt, wird es formbar.

Metalle. Alle Metalle haben eine glänzende, „metallische“ Oberfläche und nur Eisen ist magnetisch (auch Kobalt und Nickel).

Kunststoffe. Textilien stellt man aus Naturfasern (z. B. Baumwolle) oder aus Chemiefasern (z. B. Polyamid) her.

Die Fasern unterscheiden sich z.B. in ihrer Reißfestigkeit, ihrer Saugfähigkeit, ihrem Verhalten gegenüber Hitze und ihren Wascheigenschaften.

1. Finden Sie passende Erklärungen zu den folgenden Definitionen: die Duftstoffe; das Lösemittel; die Wärmeleitfähigkeit

2. Welche Verben passen zu den Substantiven oder Präpositionalgruppen? Bilden Sie Sätze mit den entstandenen Wortverbindungen.

1. an den Eigenschaften	a) erkennen
2. aus den Stoffen	b) erkennen
3. in ihrer Reißfestigkeit	c) herstellen
4. mit den Sinnesorganen	d) leiten
5. Elektrizität und die Wärme	e) bestehen
6. aus Naturfasern	f) zusammenfassen
7. zu Stoffgruppen	g) unterscheiden

3. Welches Substantiv ist weggelassen?

1. Stoffe erkennt man an ihren ____.

2. Alle Körper oder Gegenstände bestehen aus bestimmten ____.

3. Gleicher Stoff bedingt nicht gleiche ____.

4. Stoffe mit ähnlichen Eigenschaften kann man zu _____ zusammenfassen.

5. Alle Metalle haben eine glänzende, „metallische“ ____.

◆ Oberfläche ◆ Stoffen ◆ Form ◆ Stoffgruppen ◆ Eigenschaften

4. Verbinden Sie die Sätze sinnvoll.

1. Ein Stoff kann also an seinen spezifischen Eigenschaften erkannt und	a) fest, flüssig oder gasförmig.
2. Wir haben auf der einen Seite die synonymen Begriffe Stoff, Material und Substanz und	b) süß, sauer, salzig, bitter.
3. Da viele Stoffe giftig und ätzend wirken,	c) wichtige und direkt erkennbare Stoffeigenschaften.
4. Farbe, Zustandsform, Geruch und Geschmack sind	d) sollte man bei Geruchs- und Geschmacksproben sehr vorsichtig sein.
5. Mit der Zunge kann man folgende vier Geschmacksrichtungen unterscheiden:	e) auf der anderen Körper, Ding, Gegenstand, Gebilde oder Form.
6. Die drei möglichen Zustandsformen bei Zimmertemperatur sind	f) von anderen Stoffen unterschieden werden.
7. Man unterscheidet zwischen Körpern (Gegenständen) und den Stoffen (Materialien),	g) aus denen sie bestehen.
8. Unter Stoffgruppe versteht man in der Chemie alle Stoffe,	h) die durch eine gemeinsame Eigenschaft zusammengefasst werden können

5. Stoffe raten:

a. Einer Studentin (oder einem Studenten) wird ein Stoff „an die Stirn geschrieben“ (Glas, Holz, Eisen, Kunststoff, Gold, Baumwolle...). Sie (er) weiß nicht, um welchen Stoffes sich handelt. Durch Fragen soll sie (er) ihn herausfinden. Alle dürfen nur Ja oder Nein antworten.

b. Notieren Sie Eigenschaften, nach denen gefragt wurde. Vielleicht können Sie einige Eigenschaften jeweils unter passenden Überschriften zusammenfassen (z. B. Farbe).

6. Schreiben Sie die Wörter auf, die wirklich Stoffe sind.

Eisen Glas Essig Holz Papier Blech Styropor Büroklammer Apfelsaft Brett Watte Wasser Kupfer Kette Silber Benzin Mehl Baum Zinn Seifenlauge Diamant Draht Butter Baumwolle Kerze

a. Teilen sie die Stoffe in sinnvolle Gruppen ein und benennen Sie die Stoffgruppen. Beispiel: Metalle.

b. Suchen Sie noch weitere Stoffe, die zu den Gruppen gehören.

c. Suchen Sie drei Stoffe heraus und schreiben Sie auf, welche Körper man daraus herstellen kann.

d. Was versteht man im Alltag unter einem Stoff, was in der Fachsprache?

7. Ein Stoff – verschiedene Formen.

a. Schauen Sie sich zu Hause um, welche Gegenstände zum Teil oder ganz aus Glas bestehen. Erstellen Sie die Liste.

b. Woran kann man erkennen, dass ein Gegenstand aus Glas und nicht aus Kunststoff ist?

c. Wo wird Glas noch verwendet? Informieren Sie sich z.B. in einem Lexikon.

d. Welche Berufe haben mit dem Stoff Glas zu tun?

8. Verwendung und Eigenschaften. Campinggeschirr gibt es aus Metall (Aluminium oder Stahl) und Kunststoff. Welche

9. Geben Sie eine kurze mündliche Zusammenfassung des Textes.

Text 2. DAS PERIODENSYSTEM

Lesen Sie den Text und lösen Sie die darauf folgenden Aufgaben.

Die Anordnung der chemischen Elemente in tabellarischer Form wird auch Periodensystem der Elemente genannt. Es ist das wichtigste Werkzeug in der Chemie, wenn es darum geht, mit den Elementen zu arbeiten.

MENDELEJEV formulierte das Gesetz der Periodizität, das besagt dass sich die Eigenschaften der Elemente periodisch – also regelmäßig wiederkehrend – in Abhängigkeit von den Atomgewichten bzw. Massen ändern. Das Periodensystem der Elemente (PSE) entstand im Jahr 1869. Die äußere Form wurde im Laufe der Zeit verändert. Die wesentlichen Ordnungsgesichtspunkte haben jedoch heute noch Gültigkeit.

Im Periodensystem der Elemente (PSE) sind die Elemente nach steigender Ordnungszahl angeordnet. Diese Zahl steht links unten neben dem Symbol.

Die Ordnungszahl, auch Kernladungszahl genannt, entspricht der Anzahl der Protonen im Atomkern.

Ausgehend vom Wasserstoff (Ordnungszahl 1) steigen die Ordnungszahlen von links nach rechts an: Die Atome des jeweils folgenden Elements haben je ein Proton mehr im Kern als die Atome des davor stehenden Elements.

Im PSE sind die Elemente in 8 senkrechten Spalten (Gruppen) und 7 waagerechten Reihen (Perioden) geordnet. In jeder Gruppe stehen die Elemente untereinander, die ähnliche chemische Reaktionen zeigen. So erkennen Sie in der 1. Gruppe unter dem Wasserstoff die Alkalimetalle, in der 7. Gruppe die Halogene und in der 8. Gruppe die Edelgase.

Dass die Elemente in einer Gruppe ähnliche Eigenschaften haben, liegt daran, dass ihre Atome die gleiche Anzahl Außenelektronen haben. Diese Zahl nimmt von einer Gruppe zur nächsten von links nach rechts zu. Du kannst dir merken: Die Nummer der Gruppe entspricht der Zahl der Außenelektronen (Ausnahme: Helium).

Die nach ihren Kernladungszahlen (= Ordnungszahlen) geordneten Elemente zeigen eine sich periodisch wiederholende Ähnlichkeit von Eigenschaften.

Die waagerechten Reihen des Periodensystems heißen Perioden. Die senkrechten Spalten des Periodensystems heißen Gruppen.

Es wird zwischen Haupt- und Nebengruppen unterschieden. Elemente einer Gruppe zeigen Ähnlichkeiten in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften.

Die Hauptgruppen zählen acht (Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Borgruppe, Kohlenstoff-Silicium-Gruppe, Stickstoff-Phosphor-Gruppe, Chalkogene, Halogene, Edelgase) und die Nebengruppen

zehn Einheiten (Scandiumgruppe, Titangruppe, Vanadiumgruppe, Chromgruppe, Mangangruppe, Eisengruppe, Kobaltgruppe, Nickelgruppe, Kupfergruppe, Zinkgruppe).

Darüber hinaus bestehen noch die Gruppen der Lanthanoide und Actinoide, die der Übersicht halber in fast allen Darbietungen unter dem Periodensystem eingeordnet werden.

Aus der Stellung eines Elementes im Periodensystem kann man wichtige Rückschlüsse auf seine Eigenschaften ziehen.

Alle Nebengruppenelemente sind Metalle.

Aufgabe 1. Fragen zum Inhalt.

1. Nach welchen Gesichtspunkten sind die Elemente im PSE geordnet?
2. Das PSE ist in 8 Hauptgruppen eingeteilt. Was haben die Elemente in jeder Gruppe gemeinsam?
3. Beschreiben Sie die Stellung des Elements Kalium im PSE. Leiten Sie daraus Angaben über den Aufbau des Kaliumatoms ab.
4. Die Edelgase stehen in der Hauptgruppe VIII des PSE. Erklären Sie mit Hilfe ihres Atombaus, warum sie so reaktionsträge sind.
5. Geben Sie an, welches Element im PSE in der Hauptgruppe II in der Periode 3. steht.
6. Die Edelgase stehen in der Hauptgruppe VIII des PSE. Erklären Sie mit Hilfe ihres Atombaus, warum sie so reaktionsträge sind.
7. Benachbarte Hauptgruppenelemente unterscheiden sich deutlicher als benachbarte Nebengruppenelemente. Erklären Sie diese Aussage.
8. Woran kann es liegen, dass die Elemente einer Gruppe zwar ähnliche, aber nicht gleiche Eigenschaften haben?
9. Nennen Sie die Elemente der VI. Hauptgruppe und beschreiben Sie den Atombau der beiden ersten Elemente.
10. Hat das Element Germanium Ihrer Meinung nach metallische oder nichtmetallische Eigenschaften? Begründen Sie deine Antwort.

Aufgabe 2. Suchen Sie die folgenden Elemente anhand ihrer Symbole im PSE: N, P, Cl, H, Na, Al, Ca, F, Ne, K.

- a) Schreiben Sie den Namen jedes Elements und seine Ordnungszahl auf.
- b) Notieren Sie dahinter für die Atome der Elemente: 1. die Anzahl der Protonen, 2. die Anzahl aller Elektronen und 3. die Anzahl der Außenelektronen.
- c) Schreiben Sie auch dazu, in welcher Gruppe jedes Element steht.
- d) Welche Elemente sind Metalle, welche sind Nichtmetalle.

Aufgabe 3. Bestimmen Sie die Schwerpunkte des Textes.

Aufgabe 4. Fassen Sie den Inhalt des Textes zusammen.

Text 3. SÄUREN IM ALLTAG.

Lesen Sie den Text und lösen Sie die darauf folgenden Aufgaben.

Viele Menschen verbinden mit dem Begriff Säure etwas Gesundheitsschädliches, ja geradezu Gefährliches. Säuren sind aber keineswegs immer schädlich. Säuren sind in der Natur weit verbreitet. Sie haben ihren Namen nach dem sauren Geschmack, den wir von zahlreichen Früchten kennen. Die Zitronensäure ist am bekanntesten. Andere Beispiele sind die Fruchtsäuren im Rhabarber, in Äpfeln oder in Johannisbeeren. Der Gärtner weiß, dass bestimmte Pflanzen nur auf einem sauren Boden gut gedeihen. Dass auch Tiere Säuren bilden können, wissen wir von der Ameise.

Säuren werden im Alltag häufig verwendet. Die Essigsäure ist im Speiseessig enthalten und wird bei der Zubereitung von Salaten oder dem Konservieren von Gurken und anderen Speisen benutzt. Kohlensäure ist in

vielen Erfrischungsgetränken enthalten und verleiht ihnen einen säuerlichen, prickelnden Geschmack.

Säuren schmecken sauer. Äpfel, Ananas und Zitrusfrüchte werden gerade wegen ihres fruchtig-sauren Geschmacks gern gegessen. Ein Apfel schmeckt sauer, weil er Äpfelsäure, Weinsäure und andere Fruchtsäuren enthält. Solche sauer schmeckenden Stoffe nennt man allgemein Säuren.

Eine wichtige Säure, die im Haushalt zum Würzen und zum Haltbarmachen von Lebensmitteln verwendet wird, ist die Essigsäure. Speiseessig enthält etwa vier bis acht Prozent Essigsäure.

Frisches Mineralwasser schmeckt meistens schwach sauer. Dieser Geschmack und das prickelnde Gefühl beim Trinken wird von der Kohlensäure verursacht. Kohlensäure entsteht, wenn das Gas Kohlenstoffdioxid in Wasser gelöst wird.

Milchsäure kommt in vielen Milchprodukten vor. Sie entsteht, wenn Milchsäurebakterien Zucker abbauen. Auf diese Weise erhält man beispielsweise Joghurt und Dickmilch. Auch bei der Sauerkrautherstellung lässt der Mensch Milchsäurebakterien für sich arbeiten.

Säuren machen Lebensmittel haltbar. Die Säure in Milchprodukten verbessert nicht nur den Geschmack, sie macht die Milchprodukte auch haltbarer.

Mit Säuren kann man vielen Mikroorganismen, die für den Verderb von Lebensmitteln verantwortlich sind, das Leben schwer machen. Sie können sich dann nicht weiter vermehren oder gehen sogar zugrunde.

Die Lebensmittelindustrie setzt Säuren ganz gezielt als Konservierungsmittel ein. So könnte beispielsweise Fleischsalat nicht so lange in den Supermarktregalen liegen, wenn man ihm keine Benzoesäure zusetzen würde. Auch Schnittbrot hält sich länger, wenn man Sorbinsäure als Konservierungsmittel zugesetzt hat.

Indikatoren zeigen Säuren an. In Süddeutschland wird gerne Blaukraut gegessen. Im Norden kocht man das gleiche Kraut mit etwas Essig oder sauren Äpfeln und nennt es dann Rotkohl. Blaukraut wird nämlich rot, wenn man eine Säure zugibt. Man kann deshalb Blaukraut- bzw. Rotkohlsaft zum Nachweis von Säuren verwenden.

Solche Stoffe, die durch eine Farbänderung Säuren anzeigen, nennt man Säureanzeiger oder auch Indikatoren.

Säuren reagieren mit Metallen. Metalle, vor allem unedle, reagieren nämlich mit Säuren. Die Metalle werden zersetzt und es bilden sich lösliche Salze. Außerdem entsteht Wasserstoff.

Säuren greifen Kalkstein an. Viele Baudenkmäler aus Kalkgestein zerfallen langsam. Sie werden regelrecht zerfressen. Ursache dafür ist auch hier wieder überwiegend der saure Regen.

Der Zerfall ist darauf zurückzuführen, dass Säuren mit Kalkstein (Calciumcarbonat) reagieren. Aus Calciumcarbonat bildet sich so ein leicht lösliches Salz, das mit dem Regen weggespült wird. Außerdem entstehen Kohlenstoffdioxid und Wasser.

Durch sauren Regen entstehen so jedes Jahr Schäden in Millionenhöhe an Häusern, Brücken und Denkmälern.

Aufgabe 1. Finden Sie passende Erklärungen zu den folgenden Definitionen:

- der Indikator das Kohlenstoffdioxid;
- der Kalkstein die Dickmilch.

Aufgabe 2. Setzen Sie das passende Verb in der richtigen Form ein.

1. Speiseessig _____ etwa vier bis acht Prozent Essigsäure.
2. Frisches Mineralwasser _____ meistens schwach sauer.
3. Milchsäure _____ in vielen Milchprodukten _____.
4. Sie entsteht, wenn Milchsäurebakterien Zucker _____.
5. Sie können _____ dann nicht weiter _____ oder gehen sogar zugrunde.
6. Blaukraut wird nämlich rot, wenn man eine Säure _____.
7. Säuren _____ Kalkstein an.
8. Durch sauren Regen _____ so jedes Jahr Schäden in Millionenhöhe an Häusern, Brücken und Denkmälern.

- ◆ abbauen ◆ entstehen ◆ angreifen ◆ schmecken
- ◆ sich vermehren ◆ enthalten ◆ zugeben ◆ vorkommt

Aufgabe 3. Fragen zum Inhalt.

1. Nennen Sie einige Säuren aus dem Alltag und beschreiben Sie, wozu man sie verwendet.
2. Wie lässt sich erklären, dass Mineralwasser fade schmeckt, wenn man es längere Zeit offen stehen lässt?
3. Zählen Sie einige Eigenschaften aller Säuren auf.
4. Warum streut man auf selbstgekochte Marmelade Zitronensäurekristalle?
5. Was sind Indikatoren?

4.3.2 Итоговый контроль по дисциплине

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является зачёт, 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 зачёта выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено».

Проверяемые компетенции

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
ПКС-7	Способен получать и анализировать экспериментальные данные, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ, участвовать во внедрении результатов.

Зачёт проводится в устной форме. Система оценок: пятибалльная. Время подготовки: 45 минут. Количество заданий в билете: 2 (беседа на заданную тему, перевод 5 предложений с русского на немецкий).

Курс, семестр	Перечень тем	Беседа/Задания по теме
4 семестр	Тема 1. Stoffe und ihre Eigenschaften.	<ol style="list-style-type: none"> Nennen Sie Gegenstände, die bei gleicher äußerer Form aus verschiedenen Stoffen bestehen. Nennen Sie Gegenstände, die aus gleichen Stoffen bestehen, aber verschiedene Formen haben. Das Wort "Stoff" hat in der Sprache verschiedene Bedeutungen. Nennen Sie Beispiele. Nennen Sie Beispiele für Gegenstände, die mit einem anderen Material überzogen sind. Welche Sinne werden hier genutzt, um Stoffeigenschaften zu erkennen? Beginnen Sie so: "Mit den Augen kann man ...". Zum Knobeln: "Unter etwas Alufolie verbirgt sich ein dunkelbrauner Stoff. Er lässt sich leicht ritzen, schmilzt allmählich bei Handtemperatur und schmeckt gut..." <ol style="list-style-type: none"> An welchen Stoffeigenschaften haben Sie diesen Stoff erkannt? Wählen Sie selbst einen Stoff zum Knobeln aus. Beschreiben Sie seine Stoffeigenschaften möglichst genau. Worin unterscheiden sich Kandiszucker und Salz? Worin stimmen sie überein?
	Тема 2. Stoffe im Alltag.	<ol style="list-style-type: none"> Teilen sie die Stoffe in sinnvolle Gruppen ein und benennen Sie die Stoffgruppen. Beispiel: Metalle. Suchen Sie noch weitere Stoffe, die zu den Gruppen gehören. Suchen Sie drei Stoffe heraus und schreiben Sie auf, welche Körper man daraus herstellen kann. Was versteht man im Alltag unter einem Stoff, was in der

	<p>Fachsprache?</p> <p>5. Schauen Sie sich zu Hause um, welche Gegenstände zum Teil oder ganz aus Glas bestehen. Woran kann man erkennen, dass ein Gegenstand aus Glas und nicht aus Kunststoff ist?</p> <p>6. Wo wird Glas noch verwendet? Informieren Sie sich z.B. in einem Lexikon.</p> <p>7. Welche Berufe haben mit dem Stoff Glas zu tun?</p>
Tema 3. Was geschieht, wenn Stoffe erhitzt werden?	<p>1. Welche charakteristischen Eigenschaften kann man beim Erhitzen von Stoffen beobachten?</p> <p>2. Nennen Sie einige Brennermodelle. Welche werden im Chemielabor meistens benutzt?</p> <p>3. In welchem Falle spricht man von vorübergehenden oder umkehrbaren Veränderungen?</p> <p>4. Von welchen Veränderungen spricht man, wenn Gegenstände ihre Eigenschaften durch das Erhitzen dauerhaft verändern?</p> <p>5. Was versteht man unter den Begriffen "Sublimation", "Resublimation"?</p> <p>6. Wie kommt es zur Rauhreifbildung? Um welche Aggregatzustandsänderung des Wassers handelt es sich dabei? Nennen Sie weitere Beispiele für Veränderungen des Aggregatzustandes.</p>
Tema 4. Das Teilchenmodell.	<p>1. Warum wird Tee durch Würfelzucker nach einiger Zeit auch ohne Umrühren süß?</p> <p>2. Welche Rolle spielt es dabei, ob der Tee kalt oder heiß ist?</p> <p>3. Warum lässt sich die BROWNSche Bewegung nur an sehr kleinen Teilchen wie Staubkörnchen oder Pflanzensporen beobachten?</p> <p>4. Wie ändert sich die Teilchenbewegung, wenn ein Stoff erwärmt wird?</p>
Tema 5. Aggregatzustände.	<p>1. Was geschieht mit den Teilchen, wenn man einem Stoff Wärmeenergie zuführt?</p> <p>2. Was geschieht mit den Teilchen, wenn man einem Stoff Wärmeenergie entzieht?</p> <p>3. Was geschieht mit dem Stoff, wenn man ihm Wärmeenergie zu- oder abführt?</p> <p>4. Kann die Temperatur eines Stoffes beliebig niedrige Werte annehmen?</p> <p>Falls ja, was ist die niedrigste je gemessene Temperatur im Weltraum?</p> <p>Falls nein, wann würde die niedrigste mögliche Temperatur vorliegen?</p> <p>5. Was geschieht bei der Änderung eines Aggregatzustandes?</p> <p>6. Ist Temperatur eine Eigenschaft der Teilchen oder Stoffe?</p> <p>7. Ist der Aggregatzustand eine Eigenschaft der Teilchen oder der Stoffe?</p> <p>8. Gibt es Eigenschaften, die sowohl bei Stoffen und Teilchen vorkommen?</p>
Tema 6. Die Ordnung der chemischen Elemente.	<p>1. Welchen Vorteil hat die von Berzelius eingeführte Symbolsprache gegenüber den vorher verwendeten Zeichen?</p> <p>2. Obwohl in dem Elementnamen Stickstoff der Buchstabe N nicht auftritt, wird er als chemisches Symbol für Stickstoff verwendet. Erklären Sie das.</p> <p>3. Warum bestehen einige chemische Symbole aus zwei Buchstaben?</p> <p>4. In welchen Bereichen des täglichen Lebens werden auch bestimmte Symbole verwendet?</p> <p>5. Nennen Sie die chemischen Symbole von 10 Metallen und 10 Nichtmetallen.</p> <p>6. Welche wesentlichen Aufgaben gehören zur Tätigkeit des Chemikers?</p>
Tema 7. Symbol und	<p>1. Was versteht man unter einem Element und einer Verbindung?</p>

	Formel.	<p>Nennen Sie Beispiele.</p> <p>2. Stoffe können aus Atomen oder aus Molekülen bestehen. Nennen Sie Beispiele.</p> <p>3. Erläutere die Begriffe Element, Atom und Molekül am Beispiel Sauerstoff.</p> <p>4. Wofür stehen die Symbole O, Cu, H, C und S?</p> <p>5. Welche Regeln hat Berzelius für die Bezeichnung der Elementsymbole vorgeschlagen?</p> <p>6. Wofür stehen die Symbole H, Fe, O, Mg?</p> <p>7. Welche zwei Bedeutungen kann eine Molekülformel haben?</p> <p>8. Was ist eine Verhältnisformel?</p> <p>9. Die Elementargruppe einer Verbindung besteht aus zwei Silberatomen und einem Sauerstoffatom. Schreiben sie die Verhältnisformel auf.</p> <p>10. Weshalb müssen bei einer Reaktionsgleichung links und rechts gleich viele Atome stehen?</p>
	Тема 8. Das Periodensystem.	<p>1. Nach welchen Gesichtspunkten sind die Elemente im PSE geordnet?</p> <p>2. Das PSE ist in 8 Hauptgruppen eingeteilt. Was haben die Elemente in jeder Gruppe gemeinsam?</p> <p>3. Beschreiben Sie die Stellung des Elements Kalium im PSE. Leiten Sie daraus Angaben über den Aufbau des Kaliumatoms ab.</p> <p>4. Die Edelgase stehen in der Hauptgruppe VIII des PSE. Erklären Sie mit Hilfe ihres Atombaus, warum sie so reaktionsträge sind.</p> <p>5. Geben Sie an, welches Element im PSE in der Hauptgruppe II in der Periode 3. steht.</p> <p>6. Die Edelgase stehen in der Hauptgruppe VIII des PSE. Erklären Sie mit Hilfe ihres Atombaus, warum sie so reaktionsträge sind.</p> <p>7. Benachbarte Hauptgruppenelemente unterscheiden sich deutlicher als benachbarte Nebengruppenelemente. Erklären Sie diese Aussage.</p> <p>8. Woran kann es liegen, dass die Elemente einer Gruppe zwar ähnliche, aber nicht gleiche Eigenschaften haben?</p> <p>9. Nennen Sie die Elemente der VI. Hauptgruppe und beschreiben Sie den Atombau der beiden ersten Elemente.</p> <p>10. Hat das Element Germanium Ihrer Meinung nach metallische oder nichtmetallische Eigenschaften? Begründen Sie deine Antwort.</p>
	Тема 9. Chemische Formeln.	<p>1. Welchen Vorteil hat die von Berzelius eingeführte Symbolsprache gegenüber den vorher verwendeten Zeichen?</p> <p>2. Obwohl im dem Elementnamen Stickstoff der Buchstabe N nicht auftritt, wird er als chemisches Symbol für Stickstoff verwendet. Erklären Sie das.</p> <p>3. Warum bestehen einige chemische Symbole aus zwei Buchstaben?</p> <p>4. In welchen Bereichen des täglichen Lebens werden auch bestimmte Symbole verwendet?</p> <p>5. Nennen Sie die chemischen Symbole von a) 10 Metallen und b) 10 Nichtmetallen.</p>
	Тема 10. Säuren im Alltag.	<p>1. Nennen Sie einige Säuren aus dem Alltag und beschreiben Sie, wozu man sie verwendet.</p> <p>2. Wie lässt sich erklären, dass Mineralwasser fade schmeckt, wenn man es längere Zeit offen stehen lässt?</p> <p>3. Zählen Sie einige Eigenschaften aller Säuren auf.</p> <p>4. Warum streut man auf selbstgekochte Marmelade Zitronensäurekristalle?</p> <p>5. Was sind Indikatoren?</p>

Баллы (рейтинговая оценка)	Оценка	Требования к знаниям
----------------------------	--------	----------------------

«Зачтено»	Отлично (уровень высокий)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знания, понимания, глубины усвоения обучающимся всего объёма программного материала. 2. Умения обобщать, делать выводы (чтение, перевод, пересказ ранее незнакомого текста), творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. 3. Отсутствие ошибок и недочётов при воспроизведении изученного лексико-грамматического материала (перевод предложений с русского на немецкий), при устных ответах устранение отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов преподавателя (беседа по теме), соблюдение культуры устной речи.
«Зачтено»	Хорошо (уровень продвинутый)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знание всего изученного программного материала. 2. Умения обобщать, делать выводы, применять полученные знания на практике. 3. Незначительные (негрубые) ошибки и недочёты при воспроизведении изученного лексико-грамматического материала, соблюдение основных правил культуры устной речи.
«Зачтено»	Удовлетворительно (уровень пороговый)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знание и усвоение материала на уровне минимальных требований программы, затруднение при самостоятельном воспроизведении, необходимость незначительной помощи преподавателя. 2. Умение работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизменённые вопросы. 3. Наличие грубой ошибки, нескольких негрубых при воспроизведении изученного лексико-грамматического материала, незначительное несоблюдение основных правил культуры и устной речи.
«Не зачтено»	Неудовлетворительно	Ставится за полное незнание изученного материала, отсутствие элементарных умений и навыков.

4.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль над процессом обучения является непрерывным и многоаспектным. Используются средства контроля качества обученности различных уровней: диагностирующие, текущие, рубежные (промежуточная аттестация).

Диагностирующие средства имеют целью определение начального уровня знаний, умений и навыков, на базе которых формируются компетенции дисциплины. Сформированный уровень знаний студентов определяется на основе индивидуального устного собеседования. На основе входящего контроля корректируются учебно-методические материалы, методы организации аудиторной и самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль призван, с одной стороны, определить уровень продвижения студентов в изучении дисциплины и диагностировать затруднения в изучении материала, а с другой – показать эффективность выбранных средств и методов обучения. Формы текущего контроля - тесты, контрольные работы, мониторинг результатов практических занятий. Планирование текущего контроля неразрывно связано с планированием аудиторной и самостоятельной работы студентов и играет важную роль в обеспечении компетентностной направленности обучения. Результаты самостоятельной работы студентов проверяются в ходе тестирования, устных собеседований.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной

работы, выявления неуспевающих и ликвидации задолженностей. К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью тестирования).

Промежуточная аттестация направлена на определение уровня сформированности компетенций по дисциплине в целом. К форме контроля по дисциплине относится экзамен.

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

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих компонентах:

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

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце практического занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тест	Проводится на практических занятиях или вне аудитории. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется дистанционно на университетском портале тестирования или на образовательной платформе Moodle. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий на университетском портале тестирования и на образовательной платформе Moodle
3	Зачёт	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента.	Комплект вопросов к зачёту

По учебной дисциплине «Деловой немецкий язык» предусматривается входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

<p>Этап 1: проведение входного контроля по дисциплине «Деловой немецкий язык»</p> <p>Проверяемые компетенции: УК-5</p>	<p>Тестирование (нормативно-ориентированное)</p>	<p>Задание стандартной формы, выполнение которого позволяет установить уровень и наличие определенных умений и навыков, способностей, умственного развития и других характеристик личности с помощью специальной шкалы результатов. Нормативно–ориентированный тест представляет собой средство и метод диагностики, позволяющие дифференцировать испытуемых по уровням подготовленности.</p>
<p>Этап 2: проведение текущего контроля успеваемости.</p> <p>Проверяемые компетенции: УК-5, ПКС-7</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p>Контрольная работа – определение уровня знаний, навыков и умений студента и формулирование на этой основе оценки за определенный раздел учебной программы, курса или периода обучения.</p>
	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Вид учебной деятельности, выполняемый студентами без непосредственного контакта с преподавателем или управляемый преподавателем опосредованно через специальные учебные материалы.</p>
	<p>Опрос (устный/письменный)</p>	<p>Метод получения информации об уровне владения языком. Бывает устным и письменным, индивидуальными фронтальным. Эффективность опроса определяется его систематичностью, многообразием форм проведения, объективностью, соблюдением единства требований к студентам, дифференцированным подходом.</p>
	<p>Домашнее задание (высказывание на заданную тему)</p>	<p>Высказывание – единица сообщения в диалогической или монологической форме, характеризующаяся смысловой целостностью благодаря наличию в ней семантической и ситуационной информации.</p>
	<p>Ролевая игра</p>	<p>Ситуативно-вариативное упражнение, где создается возможность для многократного повторения речевого образца в условиях, максимально приближенных к реальному речевому общению с присущими ему признаками - эмоциональностью, спонтанностью, целенаправленностью речевого воздействия.</p>
	<p>Доклад</p>	<p>Устное или письменное изложение сообщения на определенную тему.</p>
	<p>Тестирование</p>	<p>Задание стандартной формы, выполнение которого позволяет установить уровень и наличие определенных умений и навыков,</p>

		способностей, умственного развития и других характеристик личности с помощью специальной шкалы результатов.
	Портфолио	Комплект документов, подтверждающих индивидуальные достижения студента по различным направлениям деятельности.
	Реферат	(от лат. refero-сообщаю). Краткое изложение содержания книги, статьи, исследования в письменном виде или в форме публичного доклада.
	Эссе	Самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем (тема может быть предложена и студентом, но обязательно должна быть согласована с преподавателем).
Этап 3: проведение промежуточной аттестации. Проверяемые компетенции: УК-5	Контрольная работа, тестирование (критериально-ориентированное)	Письменная работа по какой-либо теме, либо по одной или нескольким дидактическим единицам дисциплины. Критериально–ориентированные тесты предназначены для решения конкретных целей и задач, например, для проверки уровня усвоения определенного перечня знаний, умений и навыков.
Этап 4: проведение итогового контроля по дисциплине «Профессиональный иностранный язык» Проверяемая компетенция: УК-5, ПКС-7	Контрольная работа	Письменная работа по какой-либо теме, либо по одной или нескольким дидактическим единицам дисциплины.

Рекомендации ФГУ «ФИРО» Минобрнауки РФ «Модель оценки сформированности общей компетенции»:

Уровень сформированности	Сформированные способы деятельности
Низкий	<ul style="list-style-type: none"> - общая ориентировка учащегося в способах предполагаемой деятельности; - репродуктивное воспроизведение обобщённых учебных умений по известным алгоритмам (действие по образцу); - «узнавание» новой проблемы, возникшей в знакомой ситуации; - наличие и принятие любой помощи извне.
Средний	<ul style="list-style-type: none"> - умение решать некоторые практические задания в знакомых ситуациях; - попытка переноса имеющихся знаний, умений, способов деятельности в новую ситуацию; - готовность оказать посильную помощь другим участникам совместной деятельности; - минимальная помощь извне.
Высокий	<ul style="list-style-type: none"> - умение прогнозировать возможные затруднения и проблемы на

	<p>пути поиска решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение проектировать сложные процессы; - умелый перенос имеющихся знаний, умений, способов деятельности в новую незнакомую ситуацию (продуктивный уровень деятельности); - полная самостоятельность - отсутствие помощи извне; - оказание помощи другим участникам совместной деятельности; - умение отразить свои действия
--	---

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

(ЭБС Юрайт)

1. Ситникова, И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Уровень В2-С1 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. О. Ситникова, М. Н. Гузь. — 1-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 234 с. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/44EBF2F7-2237-4011-993D-DAD08675EA64.
2. Ивлева, Г. Г. Справочник по грамматике немецкого языка : учеб. пособие для академического бакалавриата / Г. Г. Ивлева. — 1-е изд.— Москва : Издательство Юрайт, 2015. — 145 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL:<https://biblio-online.ru/book/spravochnik-po-grammatike-nemeckogo-yazyka-434170>.
3. Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Е. А. Пригодич. – Минск : БГУ, 2017.- ЭБС Юрайт.- URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/180440>.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Володина М.Н. Deutsch. Лексический тренинг/ М.Н. Володина, И.М. Горохова, Н.А. Прохорова . - М.: Инстр. яз.: ОНИКС, 2012. - *Точки доступа: библиотека БФУ им. И. Канта, ч.з.№4(1)*
2. Дрейер Х. Грамматика немецкого языка. Упражнения. Ключи: учебное пособие/ Дрейер Х., Шмитт Р.; [Пер. и обраб. Ю. Казанчева]. - СПб.: Спец. лит., 2006. - *Точки доступа: библиотека БФУ им. И. Канта, ч.з.№4(2), ч.з.№6(1), УБ(14).*

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта –
2. www.lms-3.kantiana.ru
3. автоматизированная информационная система балльно-рейтинговой оценки успеваемости и качества обучения БФУ им. И. Канта www.brs.kantiana.ru
4. единое окно доступа к информационным ресурсам (адрес: <http://window.edu.ru>)
5. Germany Grammatics. Справочник по грамматике немецкого языка с большим количеством примеров. Изложены основные сведения по фонетике немецкого языка -http://www.anriintern.com/lesdeu/main_deu.htm
6. Inter Deutsch - в помощь изучающим немецкий язык. Небольшой сайт для изучающих немецкий язык. Собраны некоторые материалы, которые пригодятся всем, желающим лучше узнать немецкий язык: история немецкого языка, грамматика, лингвистика, история Германии и т.д. - http://akademie.narod.ru/perfekt_de/

7. В помощь изучающим немецкий язык. Типичные ошибки при изучении немецкого языка. Использование в немецком языке предлогов и словосочетаний, которые не поддаются буквальному переводу или значение которых искажается при буквальном переводе. Немецкие и русские пословицы, скороговорки, стихи - <http://katrusja.narod.ru/deutsch.htm>
8. Грамматические правила и упражнения - <http://www.deutschesprache.ru/Grammatik/>
9. Каталог образовательных Интернет-ресурсов <http://www.edu.ru>
10. Мини-грамматика немецкого языка для начинающих и забывающих - учебное пособие.
11. Немецкая грамматика в таблицах - <http://deutsch.lingo4u.de/grammatik/zeiten>
12. Немецкий язык по кусочкам. Каталог словарей, справочников - <http://longer.travel.ru/deutsch/>
13. Портал по изучению немецкого языка. Ссылки, справочники и словари по немецкому языку, курсы изучения немецкого языка, материалы по грамматике, тесты - <http://daf.report.ru/>
14. Тест Дюссельдорфского университета по немецкому языку как иностранному - <http://deutschkurse.de/Sommerkurse/>
15. Тестирование на знание немецкого языка - http://www.bkc.ru/try_test
16. Учебный материал по немецкому языку: немецкая грамматика, аудио-файлы. Форумы - <http://deutsch.passivhaus-info.org/>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа с лексическим материалом

Для говорения достаточен минимальный словарный запас и минимальные знания грамматических конструкций при способности извлечь максимум из этого ограниченного материала. Поэтому при наличии уже знакомого определенного количества общеупотребительной лексики дальнейшее обогащение словаря пойдет быстро и без особых усилий.

Абсолютно незнакомым, как это может показаться на первый взгляд, словарь иностранного языка не является. У каждого есть отдельные, разрозненные сведения о немецком языке, а сочетание нового с уже известным — это важный прием овладения языком. Большинство, изучающих иностранный язык, обладает незначительной механической памятью и поэтому легче запоминает слова в контексте (в примере). В контексте легче осознается значение слова и его роль в предложении. Механическое же запоминание отдельных слов очень трудно, к тому же слова, заученные без соответствующего смыслового окружения, быстро забываются. Одним из моментов при работе над отдельным словом должно быть осмысление его словообразовательной структуры. Знание важнейших элементов словообразования очень важно для изучающего иностранный, а особенно немецкий язык, так как оно помогает не только лучше понять значение слова, но и запомнить его.

Чтобы выучить слова, пользуются различными способами в зависимости от того, какой вид памяти у вас лучше развит: слуховая, зрительная или моторная. Одни запоминают слова, читая их много раз вслух, другие — читая их про себя, т. е. фиксируя их зрительно, третьи — выписывая их. Можно посоветовать составлять картотеку: записывать на небольшие карточки отдельные слова и выражения, с которыми вы встречаетесь в ходе занятий. Каждое слово или выражение следует заносить на отдельную карточку; с одной стороны карточки пишется немецкое слово с примером, а на обороте его перевод и перевод примера. Это дает вам возможность повторять слова и контролировать, насколько хорошо вы их усвоили.

Слова и примеры следует располагать таким образом, чтобы их было легче запомнить и осуществлять самоконтроль. Закрывая линейкой последовательно русский перевод

слова и примера (двигаясь сверху вниз), а затем немецкое слово и пример (двигаясь снизу вверх), вы сможете проконтролировать себя. Если вы что-то не запомнили, вам следует вернуться к данному слову (примеру) еще раз.

Работа с грамматическим материалом

Грамматика описывает закономерности языка, следовательно, состоит из правил. Изучение грамматики в практических целях является лишь средством и должно обеспечить правильное высказывание и понимание услышанного. Целью изучения иностранного языка должно быть не знание грамматических правил, а практическое владение иностранным языком. Грамматика может помочь выявить особенности немецкого языка, поэтому внимательно читайте и запоминайте грамматические пояснения, разбирайте примеры и составляйте по их образцу свои. Перевод с русского на немецкий необходимо выполнять письменно.

Работа с текстом и словарём

Правильные навыки работы с текстом и словарем становятся одним из факторов, определяющих качество выполнения пред- и послетекстовых упражнений, а также письменных заданий.

Одна из основных задач в процессе изучения иностранного языка – это научиться извлекать из текста и словаря все сведения, необходимые для полного и правильного ответа. Необходимо вдумчиво и внимательно относиться ко всем оттенкам значений слов и тонкостям грамматических структур, встречающихся в данном контексте.

Необходимо уметь хорошо ориентироваться в словаре, знать, какая в нем приведена информация (например, список географических названий, список сокращений, список личных имен, некоторые сведения о грамматике и т. п.).

Важно также уметь применять к тексту элементы лингвистического анализа: анализировать состав слова, производить лексический и синтаксический разборы текста. Очень полезно хорошо разбираться в наиболее распространенных словообразовательных моделях, суффиксах и приставках иностранного языка – это может упростить процесс понимания производных слов. Необходимо постоянно упражняться в переводе иностранных текстов на русский язык.

Последовательность работы с текстом:

1. Прочсть текст целиком, не пользуясь словарем (просмотровое чтение).
2. Поработать с каждым предложением, выписывая слова из словаря и подбирая необходимые значения (анализирующее чтение).
3. Прочсть текст еще раз, последовательно переводя его на русский язык, останавливаясь на местах, трудных для перевода (синтезирующее чтение).
4. Написать черновой вариант письменного перевода текста.
5. Проанализировать содержание текста, выделяя основные идеи, ключевые слова и понятия.
6. Сформулировать 5 – 7 вопросов по основному содержанию текста, стараясь сделать их грамматически правильными, интересными по содержанию и идиоматичными по лексическому наполнению, записать их (черновой вариант).
7. Пересказать текст.

Просмотровое чтение служит для определения общего содержания текста. Это очень важный этап, которым не следует пренебрегать. Он дает общее представление о характере текста, его направленности и стиле и облегчает поиски правильного перевода. Во время просмотрового чтения следует обратить внимание на общее количество незнакомых слов.

Анализирующее чтение служит для определения содержания текста. Именно на этом этапе обращается особое внимание на перевод незнакомых слов и подбор точных соответствий трудно переводимым словам, выражениям и словосочетаниям. В этом поможет словарь.

Синтезирующее чтение помогает воспринять текст как общее целое с учетом информации, почерпнутой из словаря. На этом этапе создается целостный перевод текста.

TEXTWIEDERGABE

Die Struktur der Textwiedergabe

Wir schlagen Ihnen folgende Struktur der Textwiedergabe vor:

1. Gesamtthema (Thema des gesamten Textes).
2. Gliederung (Anzahl der möglichen Abschnitte: in der Regel drei Abschnitte).
3. Thema des ersten Abschnitts (Thema der Einleitung des Textes).
4. Zusammenfassung der Hauptinformationen des ersten Abschnitts.
5. Thema des zweiten Abschnitts (Thema des Hauptteils des Textes).
6. Zusammenfassung der Hauptinformationen des zweiten Abschnitts.
7. Thema des dritten Abschnitts (Thema des Schlusses).
8. Zusammenfassung der Hauptinformationen des dritten Abschnitts.
9. Ggf. Intention des Textes:
 - Thema
 - Gliederung
 - Einleitung (Thema, Zusammenfassung)
 - Hauptteil (Thema, Zusammenfassung)
 - Schluss (Thema, Zusammenfassung)

Redemittel bei der Textwiedergabe

1. Die folgenden Redemittel lassen sich bei der Textwiedergabe verwenden:
2. Das Thema des Textes ist
3. Das Thema des Textes lautet
4. Der vorgeschlagene Text setzt sich mit ... auseinander.
5. Der vorgeschlagene Text problematisiert
6. Der Text ist in ... Abschnitte gegliedert.
7. In der Einleitung weist der Autor daraufhin, dass
8. Im ersten Abschnitt wird ... dargestellt.
9. Der zweite Abschnitt verdeutlicht
10. Der dritte Abschnitt expliziert
11. Im vierten Abschnitt erläutert der Autor das Problem
12. Insgesamt werden ... Argumente genannt.
13. Der Autor führt in diesem Zusammenhang wichtige Argumente an. Zum
14. Beispiel
15. Der Abschnitt beginnt mit der Meinung, dass
16. Mit folgenden Argumenten begründet der Autor seine Meinung:
17. Dennoch wird behauptet, dass
18. Aber dennoch ist man davon überzeugt, dass
19. Obwohl gesagt wird, dass ... , wird dennoch behauptet, dass
20. Gemeint ist, dass
21. So ist es nicht verwunderlich, dass
22. Es fällt sofort auf, dass
23. Daher muss man feststellen, dass
24. Deshalb ist festzustellen, dass
25. Außerdem ist zu erkennen, dass
26. Im Gegensatz dazu glaubt man, dass
27. Außerdem ist man davon überzeugt, dass
28. Dazu kommt noch, dass
29. Man darf auch nicht vergessen, dass

30. Ein weiteres Argument besagt, dass
31. Ebenso ist zu berücksichtigen, dass
32. Auf der einen Seite ist ... auf der anderen Seite aber ist
33. Einerseits ... , andererseits
34. Dagegen spricht, dass
35. Dafür spricht jedoch, dass
36. Man ist der Meinung, dass
37. Abschließend fällt auf, dass
38. Zusammenfassend wird gesagt, dass
39. Aus all dem wird der Schluss gezogen, dass
40. Letztlich wird die Schlussfolgerung gezogen, dass
41. Es wird geschlussfolgert, dass
42. Es bleibt die Frage offen, ob
43. Festzuhalten bleibt, dass
44. Fazit des Textes ist
45. Als Ergebnis wird ... genannt.
46. Als Ergebnis wird genannt, dass
47. Ergebnis ist
48. So kommt man zu dem abschließenden Ergebnis, dass
49. Folglich gelangt man zu der Einsicht, dass
50. Deutlich geht hervor, dass
51. Ganz offensichtlich soll gezeigt werden, dass
52. Somit darf zur echt vermutet/geschlussfolgert werden, dass
53. Allerdings wird nicht eindeutig die Frage beantwortet, ob
54. Folglich gelangt man zu der abschließenden Einsicht, dass
55. Zuletzt wird zusammenfassend hervorgehoben, dass
56. Wenn auch .., so ist dennoch/trotzdem/nichts festzuhalten, dass
57. Die Struktur der Textwiedergabe
58. Der vorgeschlagene Text ... thematisiert
59. Der Text – es handelt sich um ... – lässt sich in ... Sinnabschnitte gliedern.
60. Im ersten Abschnitt wird ... behandelt.
61. Die Leser erfahren, dass
62. Der Autor weist darauf hin, dass
63. Der zweite Abschnitt zeigt
64. Es wird den Lesern mitgeteilt, dass
65. Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit
66. Zuerst
67. Dann
68. Danach
69. Zuletzt
70. Der vierte Abschnitt hat ... zum Thema.
71. Der Autor stellt fest, dass
72. Zudem wird deutlich gemacht, dass
73. Abschließend werden die Leser darüber informiert, dass

Принципы работы со словарем

Словарь должен быть достаточно большого объема, чтобы можно было подобрать переводческие эквиваленты для лексики учебных текстов. Не рекомендуется пользоваться электронными словарями, так как они часто не содержат в себе необходимые сведения. Кроме того, словарная статья в электронных словарях и «переводчиках» также построена по особым принципам, что затрудняет поиск

необходимых значений. Например, значения могут даваться в алфавитном порядке, тогда как обычный словарь выделяет первое, второе и т.д. значения слова.

Работа с незнакомыми словами

При поиске незнакомых слов в словаре *следует*:

1. Определить часть речи и морфологический состав слова (значения некоторых слов следует искать без приставок); выписать начальную форму слова.
2. Найти слово в словаре, выбрать из словарной статьи подходящее по контексту значение и выписать его. Если нет перевода, который бы в точности соответствовал смыслу данного предложения, выписать ближайший по значению перевод, а также записать свой вариант контекстуального перевода. Этими записями можно пользоваться при создании окончательного варианта перевода, а в дальнейшем и пересказа текста.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

а) технические средства: персональный компьютер, мультимедийный проектор,

б) информационные справочные ресурсы:

- «Национальная электронная библиотека» (<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>).

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Номер учебной аудитории	Перечень основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных аудиторий
205	9 моноблоков MSI (Инв. номер: ПЗ41003917,77546,15е, ПЗ41003919,77546,15е, ПЗ41003925,77546,15е, ПЗ41003913,77546,15е, ПЗ41003921,77546,15е, ПЗ41003926,77546,15е, ПЗ41003928,77546,15е, ПЗ41003918,77546,15е, ПЗ41003922,77546,15е); Microsoft Windows 7 SP1, Microsoft Office 2010, Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows, маркерная и меловая доски. Локальная сеть, интернет.	ул. Университетская, дом № 2
215	Моноблок MSI (Microsoft Windows 7 SP1, Microsoft Office 2010), проектор Epson EB-450W, меловая и маркерная доски. Локальная сеть, интернет.	

206	Моноблок MSI (Инв. номер П341003916,77546,15е; Microsoft Windows 7 SP1, Microsoft Office 2010, Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows), проектор Epson EB-450W, маркерная доска.	
-----	--	--

Используемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11 Pro; Adobe Design Std CS5.5 5.5 MPL AOO Lisence RU; Kaspersky Endpoint Security; Microsoft Office Standart 2010; Microsoft Windows 7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Иностранный язык (английский)»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград

2021

Лист согласования

Составители: доцент Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков к.п.н. Мондраева Елена Захаровна, доцент Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков к.ф.н., Островерхая Ирина Владимировна, доцент Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков к.п.н., Панюшкина Марина Александровна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

1. Пояснительная записка.
 - 1.1 Наименование дисциплины (модуля): Иностранный язык (английский)
 - 1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы «04.03.01 Химия бакалавр
 - 1.3 Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.
 - 1.4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Пояснительная записка

1.1 Наименование дисциплины: Иностранный язык (английский)

Целью дисциплины является изучение английского языка ориентированное на формирование у обучающихся навыков практического владения английским языком.

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

Код компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК - 5	- способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философских контекстах.	1. Знать: - культуру и традиции стран изучаемого языка; - культуру и традиции родной страны. 2. Уметь: - организовывать собственную учебно-познавательную деятельность с целью саморазвития, самореализации, самообразования, использования творческого потенциала; - находить информацию по заданной тематике в различных источниках; - разрабатывать проект-презентацию по заданной тематике. 3. Владеть: - навыками организации собственной учебно-познавательной деятельности; - навыками устного и письменного общения на английском языке в основных коммуникативных ситуациях и в пределах тем, предусмотренных данной программой; - навыками разработки проекта-презентации по заданной тематике.
УК -4	- способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	1. Знать: - лексику основного словарного фонда; - правила образования и употребления основных грамматических явлений. 2. Уметь: - переводить тексты со словарем; - находить информацию по заданной тематике в различных источниках; - устно и письменно общаться на английском языке в основных коммуникативных ситуациях и в пределах тем, предусмотренных данной программой. 3. Владеть: - лексикой основного словарного фонда; - базовой грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для межличностного и межкультурного взаимодействия; - навыками написания коротких сообщений в рамках тем, предусмотренных данной программой.

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

Дисциплина «Иностранный язык (английский)» (Б1.Б.1) является обязательной дисциплиной базовой части (Б1.Б) в основной образовательной программе направления «04.03.01 – Химия бакалавр. Дисциплина изучается на 1, 2 курсах. В течение курса обучающиеся сдают зачет после 1, 2 и 3 семестров и экзамены после 4 семестра.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК - 5	- Школьный курс английского языка; - Школьный курс русского языка; - Школьный курс литературы.	Иностранный язык (английский)	Деловой английский язык
УК - 4	- Школьный курс английского языка; - Школьный курс биологии; - Школьный курс химии; - Школьный курс обществознания; - Школьный курс русского языка.	Иностранный язык (английский)	Деловой английский язык

Дисциплина «Иностранный язык (английский)» изучается на 1, 2 курсах (1, 2, 3, 4 семестры) на очном отделении.

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

Объем дисциплины «Иностранный язык (английский)» составляет 10 зачетных единиц (360 часов). Указанное количество часов распределяется следующим образом: 305,1 часов контактной работы обучающихся с преподавателем и 54,9 часов самостоятельной работы обучающихся. Контактная работа обучающихся с преподавателем включает 296 часов лабораторных занятий и 10 часов, отводимых на контроль самостоятельной работы обучающихся. Формами контроля являются: зачет (1, 2, 3 семестры), экзамен (4 семестр). На подготовку к экзаменам отводится по 2 часа самостоятельной работы.

Объем дисциплины	Всего часов для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	360
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	305.1
Аудиторная работа (всего): в том числе:	296
- Лабораторные работы	296
- Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	10
Самостоятельная работа обучающихся	54.9

Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	- 1 семестр: зачет (0.25 ч. на одного обучающегося) - 2 семестр: зачет (0.25 ч. на одного обучающегося) 3 семестр: зачет (0.25 ч. на одного обучающегося) - 4 семестр: экзамен (0.35 ч. на одного обучающегося)
---	--

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

Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
			Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Тема 1. Making friends.	1	1 – 5	-	21	2,86
Тема 2. Interests.	1	6 – 9	-	21	2,86
Тема 3. Health.	1	10 – 13	-	21	2,86
Тема 4. Celebrations.	1	14 – 18	-	21	2,86
Тема 5. Growing up.	1	1 – 3	-	21	2,86
Тема 6. Around town.	1	4 – 7	-	21	2,86
Тема 7. Going away.	1	8 – 11	-	21	2,86
Тема 8. At home.	1	12 – 14	-	21	2,86
Тема 9. Things happen.	1	15 – 18	-	22	2,87
КСР	1	18	-	2	-
Подготовка к зачету	1	1 – 18	-	-	2
Тема 10. Communication.	2	1 – 3	-	21	5,15
Тема 11. Appearances.	2	4 – 7	-	21	5,15
Тема 12. Looking ahead.	2	8 – 11	-	21	5,15
Тема 13. The way we are.	2	12 – 14	-	21	5,15
Тема 14. Experiences.	2	15 – 18	-	21	5,15
КСР	2	18	-	2	-
Тема 15. Wonders of the world.	3	1 – 3	-	11	
Тема 16. Family life.	3	4 – 7	-	21	0,35
Тема 17. Food choices.	3	8 – 11	-	21	0,35
Тема 18. Managing life.	3	12 – 14	-	21	0,35
Тема 19. Relationships.	3	15 – 18	-	21	0,35
КСР	3	18	-	2	-
Тема 20. What if?	4	1 – 3	-	21	0,33
Тема 21. Tech savvy?	4	4 – 7	-	21	0,33
Тема 22. What's up?	4	8 – 11	-	21	0,33
Тема 23. Impressions.	4	12 – 14	-	21	0,33
Тема 24. In the news.	4	15 – 18	-	22	0,33
КСР	4	18	-	2	-
Подготовка к экзамену	4	1 – 18	-	-	2
Итого часов по дисциплине	360		-	305.1	54.9 + 1,1
	10 ЗЕ				

Промежуточная аттестация: зачет (1, 2 и 3 семестры).

Итоговая аттестация: экзамен (4 семестр).

Ресурсный Центр (кафедра) иностранных языков имеет право:

- распределять учебное время между темами и по видам занятий;
- объединять отдельные темы, изменять последовательность их изучения;

- дополнять содержание дисциплины, вводить новые темы.

Вносимые изменения должны способствовать повышению качества подготовки специалистов.

2. Содержание дисциплины

1 семестр

№	Наименование темы	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме
1	Making friends	Talking about getting ready for a trip. Giving opinions. Talk about things to take on a trip. Give advice and suggestions. Respond to suggestions.
2	Interests	Discussing your taste in music using object pronouns. Interests and hobbies. Types of music. Saying <i>no</i> in a friendly way.
3	Health	Talking about exercise and how to stay healthy. Common health problems. Ways to stay healthy. Common remedies. Showing surprise.
4	Celebrations	Talking about gift giving and birthdays. Talking about celebrating of special days. Talking about plans. Traditions around the world. Months of the year. Days of the month. Holidays.
5	Growing up	Talking about growing up and your family background. Talking about school subjects people studied. Teenage years. Time expressions for the past. Saying years.
6	Around town	Places in town. Location expressions. Asking and giving directions. Offering and asking for help. Checking information by repeating words. A walking-tour guide.
7	Going away	Talking about getting ready for a trip. Talking about things to take on a trip. Things to do before a trip. Things to take on different kinds of trips. Writing an e-mail about a trip.
8	At home	Places where you keep things at home. Home furnishings for different rooms. Things you keep in your room.
9	Things happen	Telling anecdote about things that went wrong. Talking about accidents. Reacting to show interest. Parts of the body. Injuries.

2 семестр

10	Communication	Comparing ways of communicating. Managing telephone conversations. Interrupting and restarting a phone conversation. Writing an article giving pros and cons. Phone expressions.
11	Appearances	Describing people's appearances. Identifying people. Writing a fashion article describing the current 'look'.
12	Looking ahead	Making predictions and discussing future plans. Talking about jobs. Discussing future plans. Making offers and promises. Agreeing to something. Work, study, and life plans. Occupations. Writing about an invention.
13	The way we are.	People's behavior. People's personalities. Describing habits. Positive side of a situation. Online student profiles. Personal profiles.
14	Experiences.	Experiences and secret dreams. Unusual experiences. Keeping a conversation going. Showing interest. Travel blogs. Writing a post for a travel blog.

3 семестр

15	Wonders of the world.	The best, worst, and most beautiful things in one's country and city. Describing natural features. World records. Factual article about one's country.
16	Family life.	Family life. Immediate and extended families. Describing memories. Giving opinions. Agreeing with opinions. Blogs about family meals. Writing a blog entry about a family memory.
17	Food choices.	Eating habits. Containers and quantities. Different ways to cook food. Talking about food. Snacks around the world. A dish from one's country.
18	Managing life.	Future plans and schedules. Asking for and giving advice about personal situations. Phone calls. Saying good-bye. Multitasking. Time management.
19	Relationships.	Circle of friends. Dating. Online dating. Contrasting ideas. Softening comments. Articles about one's circle of friends.

4 семестр

20	What if?	Wishes and imaginary situations. Dealing with everyday dilemmas. Giving advice. Suggestions and possibilities. Blogs about regrets. Article about changing one's life.
21	Tech savvy?	Problems with technology. Asking for help and describing how things work. Email scams. Protecting personal information.
22	What's up?	Talking about news. Different kinds of movies. Asking someone for a favour. A movie review. Writing reviews.
23	Impressions.	Speculating about people and things. Describing situations and people's feelings. A music education program. Writing emails to the founder of a charity.
24	In the news.	Talking about news events. Natural disasters. Interviews with foreign correspondents. Writing reports using statistics.

3. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- Материалы рабочей тетради к УМК «Touchstone 2».
- Материалы рабочей тетради к УМК «Touchstone 3».
- Перечень информационных ресурсов Интернета.
- Методические рекомендации и указания.
- Материалы Фонда оценочных средств.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Этапы формирования
УК - 5	- способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философских контекстах.	1 семестр: Тема 4 2 семестр: Тема 6, Тема 7, Тема 8 3 семестр: Тема 11, Тема 14 4 семестр: Тема 15, Тема 17 4 семестр: Тема 21, Тема 23, Тема 24 Компетенция УК - 5 поэтапно формируется в результате участия обучающихся в разработке и презентации творческих учебных проектов в рамках предлагаемых тем. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенций обучающимися.
УК - 4	- способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	1 семестр: Темы 1 – 4 2 семестр: Темы 5 – 9 3 семестр: Темы 10 – 14 4 семестр: Темы 15 – 19 4 семестр: Темы 20 – 24 Компетенция УК-4 поэтапно формируется в результате последовательного изучения обучающимися содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Иностранный язык (английский)»

КР = Контрольная работа

УК = Устный квиз

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства по этапам формирования компетенции			Способ контроля
		текущий контроль	рубежный контроль	итоговый контроль	
Тема 1	УК-5	КР 1, УК 1			устно, письменно
Тема 2	УК-5	КР 2, УК 2			устно, письменно
Тема 3	УК-5	КР 3, УК 3			устно, письменно
Тема 4	УК-5	КР 4, УК 4			устно, письменно
Тема 4	УК-4	проект			презентация
Темы 1 – 4	УК-5, УК-4		зачет		устно, письменно
Тема 5	УК-4	КР 5, УК 5			устно, письменно
Тема 6	УК-5	КР 6, УК 6			устно, письменно
Тема 6	УК-4	проект			презентация
Тема 7	УК-5	КР 7, УК 7			устно, письменно
Тема 7	УК-6	проект			презентация
Тема 8	УК-5	КР 8, УК 8			устно, письменно
Тема 8	УК-6	проект			презентация
Тема 9	УК-5	КР 9, УК 9			устно, письменно

Темы 5 – 9	УК-4, УК-5		зачет		устно, письменно
Тема 10	УК-5	КР 10, УК 10			устно, письменно
Тема 11	УК-5	КР 11, УК 11			устно, письменно
Тема 11	УК-6	проект			презентация
Тема 12	УК-5	КР 12, УК 12			устно, письменно
Тема 13	УК-5	КР 13, УК 13			устно, письменно
Тема 14	УК-5	КР 14, УК 14			устно, письменно
Тема 14	УК-4	проект			презентация
Темы 10 – 14	УК-4, УК-5		зачет		устно, письменно
Тема 15	УК-5	КР 15, УК 15			устно, письменно
Тема 15	УК-4	проект			презентация
Тема 16	УК-5	КР 16, УК 16			устно, письменно
Тема 17	УК-5	КР 17, УК 17			устно, письменно
Тема 17	УК-4	проект			презентация
Тема 18	УК-5	КР 18, УК 18			устно, письменно
Тема 19	УК-5	КР 19, УК 19			устно, письменно
Тема 20	УК-5	КР 20, УК 20			устно, письменно
Тема 21	УК-5	КР 21, УК 21			устно, письменно
Тема 21	ОПК-6	проект			презентация
Тема 22	УК-5	КР 22, УК 22			устно, письменно
Тема 23	УК-5	КР 23, УК 23			устно, письменно
Тема 23	УК-4	проект			презентация
Тема 24	УК-5	КР 24, УК 24			устно, письменно
Тема 24	УК-4	проект			презентация
Темы 1 – 24	УК-4, УК-5			экзамен	устно, письменно

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

1 семестр

Индекс контролируемой компетенции	№ Учебной недели				
	1, 2, 3, 4, 5	6, 7, 8, 9	10, 11, 12, 13	14, 15, 16, 17, 18	
	№ Темы раздела дисциплины / модуля				
	1	2	3	4	
Этапы формирования компетенции					
УК-4				+	
УК-5	+	+	+	+	
Индекс контролируемой компетенции	№ Учебной недели				
	1, 2, 3	4, 5, 5, 6, 7	8, 9, 10, 11	12, 13, 14	15, 16, 17, 18
	№ Темы раздела дисциплины / модуля				
	5	6	7	8	9
Этапы формирования компетенции					
УК-4		+	+	+	
УК-5	+	+	+	+	+

2 семестр

Индекс контролируемой компетенции	№ Учебной недели				
	1, 2, 3	4, 5, 5, 6, 7	8, 9, 10, 11	12, 13, 14	15, 16, 17, 18
	№ Темы раздела дисциплины / модуля				
	10	11	12	13	14
Этапы формирования компетенции					
УК-4		+			+
УК-5	+	+	+	+	+

3 семестр

Индекс контролируемой компетенции	№ Учебной недели				
	1, 2, 3	4, 5, 5, 6, 7	8, 9, 10, 11	12, 13, 14	15, 16, 17, 18
	№ Темы раздела дисциплины / модуля				
	15	16	17	18	19
Этапы формирования компетенции					
УК-4			+		
УК-5	+	+	+	+	+

4 семестр

Индекс контролируемой компетенции	№ Учебной недели				
	1, 2, 3	4, 5, 5, 6, 7	8, 9, 10, 11	12, 13, 14	15, 16, 17, 18
	№ Темы раздела дисциплины / модуля				
	20	21	22	23	24
Этапы формирования компетенции					
УК-4		+		+	+
УК-5	+	+	+	+	+

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Контрольные работы

Проверяемая компетенция	Темы дисциплины
УК-4: способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	Для каждой темы дисциплины в УМК “Touchstone 2 – 3” предусмотрена контрольная работа (КР). Содержание контрольных работ представлено в соответствующих файлах с расширением pdf, которые прилагаются к данной рабочей программе.

Темы дисциплины	Контрольная работа	Файл
Тема 1	КР1	001_КР_1.pdf
Тема 2	КР2	002_КР_2.pdf
Тема 3	КР3	003_КР_3.pdf
Тема 4	КР4	004_КР_4.pdf
Тема 5	КР5	005_КР_5.pdf
Тема 6	КР6	006_КР_6.pdf
Тема 7	КР7	007_КР_7.pdf
Тема 8	КР8	008_КР_8.pdf
Тема 9	КР9	009_КР_9.pdf
Тема 10	КР10	010_КР_10.pdf
Тема 11	КР11	011_КР_11.pdf
Тема 12	КР12	012_КР_12.pdf
Тема 13	КР13	013_КР_13.pdf
Тема 14	КР14	014_КР_14.pdf
Тема 15	КР15	015_КР_15.pdf
Тема 16	КР16	016_КР_16.pdf
Тема 17	КР17	017_КР_17.pdf
Тема 18	КР18	018_КР_18.pdf
Тема 19	КР19	019_КР_19.pdf
Тема 20	КР20	020_КР_20.pdf
Тема 21	КР21	021_КР_21.pdf
Тема 22	КР22	022_КР_22.pdf
Тема 23	КР23	023_КР_23.pdf
Тема 24	КР24	024_КР_24.pdf

Критерии оценки контрольной работы

«Отлично»	работа выполнена на 90 – 100%
«Хорошо»	работа выполнена на 74 – 89%
«Удовлетворительно»	работа выполнена на 61 – 73%
«Неудовлетворительно»	работа выполнена менее чем на 61%

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

Устные квиды

Проверяемая компетенция	Темы дисциплины
УК-4: способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	Для каждой темы дисциплины в УМК “Touchstone 2 – 3” предусмотрен устный квид (УК). Содержание устных квидов представлено в соответствующих файлах с расширением pdf, которые прилагаются к данной рабочей программе.

Темы дисциплины	Устный квид	Файл
Тема 1	УК1	025_УК_1.pdf
Тема 2	УК2	026_УК_2.pdf
Тема 3	УК3	027_УК_3.pdf
Тема 4	УК4	028_УК_4.pdf
Тема 5	УК5	029_УК_5.pdf
Тема 6	УК6	030_УК_6.pdf
Тема 7	УК7	031_УК_7.pdf
Тема 8	УК8	032_УК_8.pdf
Тема 9	УК9	033_УК_9.pdf
Тема 10	УК10	034_УК_10.pdf
Тема 11	УК11	035_УК_11.pdf
Тема 12	УК12	036_УК_12.pdf
Тема 13	УК13	037_УК_13.pdf
Тема 14	УК14	038_УК_14.pdf
Тема 15	УК15	039_УК_15.pdf
Тема 16	УК16	040_УК_16.pdf
Тема 17	УК17	041_УК_17.pdf
Тема 18	УК18	042_УК_18.pdf
Тема 19	УК19	043_УК_19.pdf
Тема 20	УК20	044_УК_20.pdf
Тема 21	УК21	045_УК_21.pdf
Тема 22	УК22	046_УК_22.pdf
Тема 23	УК23	047_УК_23.pdf
Тема 24	УК24	048_УК_24.pdf

Критерии оценки устных квидов

Критерии оценивания устного квида:

- Максимальное количество баллов, которое обучающийся может набрать за устный квид составляет 25 баллов;
- Обучающиеся оцениваются по следующим категориям:
 - коммуникация – способность понимать, реагировать, общаться, выражать мысли, способность передавать сообщение;
 - грамматика – точное и правильное использование грамматических структур;
 - вокабуляр – точное и правильное использование лексики;
 - беглость речи – способность говорить естественно, без длинных пауз;

- произношение – корректное использование ударения, ритма и интонации.
- Каждая из категорий максимально оценивается в 5 баллов (5 – отлично, 4 – очень хорошо, 3 – хорошо, 2 – посредственно, 1 – слабо);
- Шкала перевода баллов в оценку:

«Отлично»	22 – 25 баллов
«Хорошо»	18 – 21 балл
«Удовлетворительно»	14 – 17 баллов
«Неудовлетворительно»	13 баллов и ниже

Оценочный лист устного квиза

	Poor	Fair	Good	Very Good	Excellent
Communication	1	2	3	4	5
Grammar	1	2	3	4	5
Vocabulary	1	2	3	4	5
Fluency	1	2	3	4	5
Pronunciation	1	2	3	4	5

Total: _____/25 points

Проекты-презентации

Проверяемая компетенция	Темы дисциплины
УК-5 - способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философских контекстах.	1 семестр: Тема 4 2 семестр: Тема 6, Тема 7, Тема 8 3 семестр: Тема 11, Тема 14 4 семестр: Тема 15, Тема 17 5 семестр: Тема 21, Тема 23, Тема 24 Компетенция УК -5 поэтапно формируется в результате участия обучающихся в разработке и презентации творческих учебных проектов в рамках предлагаемых тем. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Список тем проектов-презентаций

Тема дисциплины	Тема проекта-презентации
Тема 4	Проект «Новый праздник»
Тема 6	Проект «Однодневный экскурсионный маршрут»
Тема 7	Проект «Недельный туристический тур»
Тема 8	Проект «Идеальный дом»
Тема 11	Проект «Национальный костюм»
Тема 14	Проект «Интересный город»
Тема 15	Проект «Интересная страна»
Тема 17	Проект «Национальная кухня»
Тема 21	Проект «Технологический прогресс»
Тема 23	Проект «Национальный инструмент / танец»
Тема 24	Проект «В новостях»

Критерии оценки проектов-презентаций

«Неудовлетворительно» («Незачтено»)	- Тема проекта раскрыта менее чем на 61%. - Обучающийся неспособен излагать мысли логично, последовательно, грамотно. - Обучающийся допускает более 9 фонетических и интонационных ошибок при презентации проекта.
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Обучающийся допускает более 8 ошибок грамматического характера при презентации проекта. - Обучающийся не соблюдает регламент временных рамок презентации (либо меньше 7 минут, либо регламент значительно превышен). - Требования к оформлению презентации не соблюдаются.
«Удовлетворительно» («Зачтено»)	<ul style="list-style-type: none"> - Тема проекта раскрыта на 61% – 73%. - Обучающийся способен излагать мысли последовательно. - Обучающийся демонстрирует знание и общее понимание проектной тематики. - Обучающийся допускает 6 – 7 фонетических и интонационных ошибок при презентации проекта. - Обучающийся допускает 5 – 6 ошибок грамматического характера при презентации проекта. - Регламент временных рамок презентации незначительно превышен или занижен. - Требования к оформлению презентации в основном соблюдаются.
«Хорошо» («Зачтено»)	<ul style="list-style-type: none"> - Тема проекта раскрыта на 74% – 89%. - Обучающийся способен излагать мысли логично, последовательно, достаточно грамотно. - Обучающийся допускает 4 – 5 фонетических и интонационных ошибок при презентации проекта. - Обучающийся допускает 3 – 5 ошибок грамматического характера при презентации проекта. - Регламент временных рамок презентации в основном соблюдается. - Требования к оформлению презентации соблюдаются.
«Отлично» («Зачтено»)	<ul style="list-style-type: none"> - Тема проекта раскрыта на 90% – 100%. - Обучающийся способен излагать мысли логично, последовательно, грамотно. - Обучающийся допускает 2 – 3 фонетические и интонационные ошибки при презентации проекта. - Обучающийся допускает 1 – 3 ошибки грамматического характера при презентации проекта. - Регламент временных рамок презентации соблюдается. - Требования к оформлению презентации соблюдаются.

Рубежный контроль в форме зачета

1 семестр

Проверяемые компетенции:			
УК-4: - способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе			
УК-5: - способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философских контекстах.			
Этап	Форма	Темы дисциплины	Содержание
1 семестр	зачет	Темы 1 – 4	<ul style="list-style-type: none"> - Зачетная работа № 1 (материал зачетной работы представлен ниже): оценивается по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». - Проект-презентация по теме «Четырехдневная поездка в страну / город» (по выбору обучающихся): оценивается по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки составляющих рубежного контроля в форме зачета (1 семестр)

Форма контроля	Критерии оценки
Зачетная работа № 1	<ul style="list-style-type: none"> «Отлично»: работа выполнена на 90 – 100% «Хорошо»: работа выполнена на 74 – 89% «Удовлетворительно»: работа выполнена на 61 – 73%

	«Неудовлетворительно»: работа выполнена менее чем на 61%
Проект-презентация	См. п. 6.3.3.

Зачетная работа № 1

Part 1.

Questions 1 – 5

Look at the text in each question. Choose the correct answer A, B or C.

1.

<p>BE PREPARED SCHOOL ENTRANCE AHEAD DEAD SLOW</p>
--

 - A. Somebody needs to enter the school.
 - B. Somebody needs to change speed.
 - C. Somebody has died.

2.

<p>Hi, We are having a great time. Done some great shopping, watched a football match, and swam with dolphins before lunch. See you next week, Dave and Joe</p>

 - A. They had a dolphin for lunch.
 - B. They bought a dolphin.
 - C. They spent time with dolphins.

3.

<p>Message</p>
<p>Harry, Ron says he missed the bus. He'll have to wait an hour for the next one. Can you tell Sue he's sorry.</p>

 - A. Ron is apologising.
 - B. Harry is apologising.
 - C. Sue is apologising.

4.

<p>FRESHLY PAINTED DO NOT TOUCH</p>

 - A. You have to touch something.
 - B. You have to paint something.
 - C. You must not touch something.

5.

<p>NO FRESH FISH TODAY We regret that due to recent bad weather no fresh fish has been delivered</p>
--

 - A. The fisherman are responsible for the problem.
 - B. The fish shop is responsible for the problem.
 - C. The weather is responsible for the problem.

Part 2.

Questions 6 – 10

The people all want to attend a course. Read the descriptions of eight courses. Decide which course would be the most suitable for each person. For questions 6 – 10, choose the correct letter (A – H).

6. *Harriet* is 71, and is interested in painting and drawing. She would like to go somewhere in the summer where she can learn new tips and paint attractive scenery.

7. *Belinda* works for a large Art Company and she feels she needs to improve her computer skills. She already has a basic understanding of some common computer programmes, but she wants to learn how to organise her work and store information.

8. *Jenny* is interested in a career in design, and wants to learn how to create art and change photographs using special computer programmes. She wants a course that will fit into her normal school day.

9. *George* is unable to travel because he has difficulty walking, but he wants to learn more about the wildlife and scenery in different parts of the world.

10. *Chris* wants a change in career, so he's looking for a full-time course in which he can learn everything there is to know about photography and how to use computers to change and sell his work.

COURSES AVAILABLE

A. *Form and Colour*. This is year-long course is perfect for people who want to learn about how to use a camera and who want to take it up as a profession. Students will learn how to use light and shade, colour and different shapes. The course will also teach students to change their work using computer technology. Tips will be given on how best to get started in the profession.

B. *Practice makes Perfect*. Learn about how to use computer software to make your work life easier. This course is designed for people who use computers regularly as part of their career, but who feel they are unable to make the most of the technology. Learn about new software for storing documents and photographs and keeping records. This evening class runs for ten weeks from September to December.

C. *Armchair Explorer*. This is a series of daytime lectures by people who have lived and worked in wild places. Each of the six talks will focus on a different continent. Lecturers will show photographs of the animals and plants, and explain why they are only found in one area. Lecturers will include Leo Holland, a scientist from the Antarctic project, and Milly Oliphant, who researches birds in the Amazon rainforest. Tea and Biscuits provided.

D. *Art Starter*. Are you interested in a career in art? If so, this full-time, eight-week course will be perfect for you. Learn about different methods used by artists, including painting, drawing, photography and computer design. Artists will create work for an exhibition which will be displayed in the Town Hall for one month in September. Top businessmen and women from the design industry will be invited to attend the exhibition, so this could be a great start to your career!

E. *Wild Design*. Whether you want a career in art, or you just want to enjoy your hobby, this holiday course is for you. Wild Design is a two-week summer course situated on the wild coast of South Wales. We teach all kinds of art, including photography and painting, and the wild sea, beautiful flowers and great wildlife will definitely give you lots of creative ideas. Even if you already have a good understanding of art, you are sure to learn something new from our team of professional tutors.

F. *Explore your Imagination*. Do you want to show your friends a photograph of you beside the Egyptian pyramids or in the jungles of Borneo? Well now you can tell your friends that you have travelled the world without actually leaving the country! Join this evening class and learn how to use the latest technology and software to change photographs to a professional standard. You will also learn how to make your own computer designs using the computer programmes used by professionals.

G. *Technology for You*. Do you feel as if everyone is using a computer except you? Join in this five-day course and learn the basics. You'll learn how to store your personal files, send emails and use simple programmes to write and print letters. In the afternoons you will have the choice of either learning how to make Birthday Cards and other designs on a computer, or you can join our 'Basic computers for Work' class.

H. *Wildlife Photographer*. Travel to a different wild place every week and learn how to take photographs of animals, plants and scenery. Our expert teachers will advise you how to take the best pictures. This course will run for six weeks on Saturdays. Students should already have a good understanding of photography and their own equipment. The class is suitable for everyone, as there is very little walking involved.

Part 3.

Questions 11 – 20

Read the text about hostel rules to decide if each sentence is correct or incorrect.

If it is correct, choose A. If it is not correct, choose B.

11. Every student has a key to the main door.
12. You can borrow your friend's main door card.
13. Insurance companies will pay if someone steals your card and takes things from your room.
14. Spare rooms are least likely to be available in summer.
15. Your brother can stay free of charge if he uses the other bed in your room.
16. Guests must report to Stan when they arrive.
17. The cleaners take away food that they find in bedrooms.
18. If you cook late at night, you should leave the washing-up until the morning.
19. Students who play loud music may have to leave the hostel.
20. You should ask Stan to call a doctor if you are ill.

HOSTEL RULES

To make life in this student hostel as comfortable and safe as possible for everyone, please remember these rules.

Security. You have a special card which operates the electronic lock on your room door and a key for the main door of the hostel. These are your responsibility and should never be lent to anyone, including your fellow students. If you lose them you will be charged £20 for a replacement. Do not leave your room unlocked even for short periods (for example, when making yourself a coffee). Unfortunately, theft from student hostels is very common and insurance companies will not pay for stolen goods unless you can prove that your room was broken into by force.

Visitors. There are rarely any rooms available for visitors, except at the end of the summer term. Stan Jenkins, the hostel manager, will be able to tell you and can handle the booking. A small charge is made. Stan also keeps a list of local guesthouses, with some information about what they're like, prices, etc. You are also allowed to use empty beds for up to three nights, with the owner's permission (for example, if the person who shares your room is away for the weekend), but you must inform Stan before your guest arrives, so that he has an exact record of who's in the building if a fire breaks out. Students are not allowed to charge each other for this.

Kitchens. There is a kitchen on each floor where light meals, drinks, etc. may be prepared. Each has a large fridge and a food cupboard. All food should be stored, clearly marked with the owner's name, in one of these two places. Bedrooms are too warm for food to be kept in, and the cleaners have instructions to remove any food found in them. After using the kitchen, please be

sure you do all your washing up immediately and leave it tidy. If you use it late in the evening, please also take care that you do so quietly in order to avoid disturbing people in nearby bedrooms.

Music. If you like your music loud, please use a Walkman! Remember that your neighbours may not share your tastes. Breaking this rule can result in being asked to leave the hostel. Musicians can use the practice rooms in the basement. Book through Stan.

Health. Any serious problems should be taken to the local doctor. The number to ring for an appointment is on the 'Help' list beside the phone on each floor. For first aid, contact Stan or one of the students whose names you will find on that list, who also have some first aid training.

Part 4. Questions 21 – 25

You need to read a text and answer 5 multiple choice questions. For questions 21 – 25 choose the correct answer A, B, C or D.

HORTON

At first glance, there is little in Horton to attract people. The other nearby towns have much more to offer: Bradfield has its river and historic buildings, while Newtown has shops and entertainment. The buildings of Horton look dirty and unloved. For shops, there is a small supermarket, a few bargain shops, a bakery which, strangely, does not sell bread and a florist which has one stand of sad-looking flowers. Even so, Horton has several advantages over its neighbouring towns. Firstly, it has a country park. Four thousand years ago, this was an important fort. There are no historic remains here now, but there are wonderful views over the countryside. On sunny weekends you can often see kids out with their parents, kicking balls or flying kites.

There aren't many job opportunities in Horton, and the roads to nearby cities aren't really fast, but there are excellent rail links. You can be in London in an hour and a half, and other cities are less than an hour away. That means that parents can earn a good salary and still get home in time to spend the evenings with their families. Houses in Horton aren't pretty, but they're functional and cheap. The streets are quiet and safe, and there are plenty of parks and playgrounds. It has a library, three primary schools and a secondary school, St. Mark's. It's not as academically brilliant as other schools in the area, but it is friendly and offers a wide range of subjects and activities to children of all abilities and backgrounds. The town also has a swimming and a sports centre, and the community halls hold regular clubs and events for people of all ages.

21. What is the writer's main purpose?
 - A. To explain what tourists can do in Horton
 - B. To explain why Horton is a good place to live
 - C. To explain why Horton is not as pleasant as other towns
 - D. To describe the history of Horton
22. What part of Horton does the writer find disappointing?
 - A. the shops
 - B. the country park
 - C. transport links
 - D. the schools
23. What type of people is Horton most suitable for?
 - A. wealthy professionals
 - B. low income families
 - C. elderly people
 - D. sport and history students

24. What advantages does Horton bring to workers?
 A. There are plenty of jobs available in the town.
 B. You can drive to nearby cities in a short time.
 C. You can get to several cities quickly by train.
 D. Working conditions are better here than in other towns.
25. Which of the following is the best description of Horton?
 A. A quiet, country town which has a number of good leisure facilities.
 B. A friendly, historic town which is a great place to live, work and take a holiday.
 C. A busy, industrial town which has good links to neighbouring cities.
 D. A dirty, unpopular town which has little to offer visitors or residents.

Part 5. Questions 26 – 35

For each question, choose the correct letter A, B, C or D.

SWEDEN'S ICE HOTEL

The village of Jukkasjarvi is in Swedish Lapland, and winter temperatures there can reach -40° C. But 6,000 holidaymakers (26)..... go there annually, to visit what is probably Europe's most unusual accommodation.

In this hotel you eat, drink, and sleep in rooms made (27)..... ice. If you want, you can (28)..... get married in one. The bar is ice too, and putting hot drinks on it is obviously not (29).....! The bedrooms are around -4° C, but fortunately guests are (30)..... with special sleeping bags that will keep (31)..... warm in the coldest of temperatures. (32)..... outdoor clothes can be supplied too, if needed.

The hotel is never more than six months old (33)..... it melts in summer, and (34)..... winter it is rebuilt. Creating the hotel (35)..... 10,000 tonnes of ice, plus 30,000 tonnes of snow.

- | | | | |
|------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 26. A. therefore | B. ever | C. also | D. still |
| 27. A. by | B. of | C. within | D. for |
| 28. A. even | B. however | C. already | D. yet |
| 29. A. supported | B. recognised | C. recommended | D. agreed |
| 30. A. given | B. offered | C. provided | D. delivered |
| 31. A. these | B. those | C. they | D. them |
| 32. A. Suitable | B. Convenient | C. Acceptable | D. Satisfactory |
| 33. A. although | B. because | C. so | D. while |
| 34. A. other | B. any | C. each | D. another |
| 35. A. brings | B. puts | C. fetches | D. takes |

Критерии оценки на зачете (1 семестр)

«Зачтено»	- Зачетная работа выполнена более чем на 61% (на оценки «отлично» / «хорошо» / «удовлетворительно»); - Проект-презентация оценивается на «отлично» / «хорошо» / «удовлетворительно».
«Незачтено»	- Зачетная работа выполнена менее чем на 61% (на оценку «неудовлетворительно»); - Проект-презентация оценивается на «неудовлетворительно».

2 семестр

Проверяемые компетенции:			
ОК-7: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала			
ОПК-2: готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности			
Этап	Форма	Темы дисциплины	Содержание
3 семестр	зачет	Темы 10 – 14	- Зачетная работа № 2 (материал работы представлен ниже): оценивается по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». - Проект-презентация по теме «Выдающиеся люди страны» (по выбору обучающихся): оценивается по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки составляющих рубежного контроля в форме зачета (2 семестр)

Форма контроля	Критерии оценки
Зачетная работа № 2	«Отлично»: работа выполнена на 90 – 100% «Хорошо»: работа выполнена на 74 – 89% «Удовлетворительно»: работа выполнена на 61 – 73% «Неудовлетворительно»: работа выполнена менее чем на 61%
Проект-презентация	См. п. 6.3.3.

Критерии оценки на зачете (2 семестр)

«Зачтено»	- Зачетная работа выполнена более чем на 61% (на оценки «отлично» / «хорошо» / «удовлетворительно»); - Проект-презентация оценивается на «отлично» / «хорошо» / «удовлетворительно».
«Незачтено»	- Зачетная работа выполнена менее чем на 61% (на оценку «неудовлетворительно»); - Проект-презентация оценивается на «неудовлетворительно».

Зачетная работа № 2

Part 1. Questions 1 – 5. Choose the correct answer A, B or C.

1.

<p>SPECIAL OFFER!</p> <p>If you use the swimming pool ten times in one month, you can attend Water Fitness Classes free of charge.</p>	<p>A. The water fitness classes are free to people who swim ten times in a month.</p> <p>B. This month, you can go to Water Fitness Classes and use the swimming pool ten times without paying.</p> <p>C. The swimming pool is free to people who go to the Water Fitness Classes.</p>
---	--

2.

<p>Miriam, Your group leader called. The date of your London excursion has been changed from Saturday to Sunday. Can you call her and tell her whether you still want to go? Janet</p>	<p>A. The trip to London will take place on a different day.</p> <p>B. The group leader cannot go on the trip of Saturday.</p> <p>C. Miriam will not be able to visit London at the weekend.</p>
--	--

3. Tom – I'm going to be late. Don't wait for me at the bar. I'll go straight to the restaurant and see you there.
Jess
- A. Jess will meet Tom at the bar.
B. Tom should go to the restaurant without Jess.
C. Jess can't go to the restaurant. She will meet Tom at the bar.
4. If you take this journey regularly, you can save money with our Weekly Saver Ticket.
- A. You need a special type of ticket if you travel regularly.
B. The Super Weekly Saver ticket can help all travellers to save money.
C. Cheaper tickets are available for people who travel often.
5. No table service.
Please choose a table number before ordering your food at the bar. Pay for your food when you order.
- What should people at the restaurant do first?
A. Go to the bar
B. Find a table
C. Pay for their food

Part 2.

Questions 6 – 10

The people are all looking for a place to stay while they are on holiday in Torquay, a busy town in the south of England. Read about 8 types of accommodation. Decide which accommodation would be most suitable for each person. For questions 6 – 10, choose the correct letter (A – H).

6. **Debbie** is a teacher. She is married with three children. She would like to go somewhere where her children have plenty to do. She'd also like to go out to a restaurant one evening alone with her husband.
7. **Frances** doesn't have anyone to go on holiday with, so she'd like to meet people while she's on holiday. She likes art and dislikes crowds.
8. **Ben** and his friends enjoy water sports. They want to find a place to stay near the beach. They don't have much money, so they'd prefer to cook for themselves to keep costs down.
9. **Dan** is planning to spend his holiday with his wife, his parents and his sister's family. They would like peace and quiet, so they don't want to be near lots of other noisy families.
10. **Kerry** is getting married soon, so she and her girlfriends want to spend a weekend by the sea. They plan to stay out late and get up late. They want a convenient location as they don't have their own transport.

TYPES OF ACCOMMODATION

A. Peace Haven. Located right on the sea front, our hostel is popular with surfers. Plenty of parking and storage for equipment. Drying room and laundry. Prepare your own meals in our large kitchen, or eat out at one of the many seafood restaurants nearby. Accommodation is in shared male and female dormitories.

B. Palm Court. Just a five minute walk from the beach, Palm Court Caravan Park is perfect for families. Kids will love the adventure playground and heated pool with its slides and wave machine. Entertainers perform twice a week. For parents, there's a hot tub and bar. A babysitting service is also available in the evenings.

C. Diana and Arturo's. Get creative in our quiet guest house in the hills. Enjoy sea views without the crowds. Diana teaches courses in sculpture, and Arturo runs painting classes. Come for one night or stay for a month! Guests who stay here say they love meeting new people and enjoying our huge evening meals on the terrace. Over 16s only.

D. Dolphin Hotel. Its central location makes Dolphin Hotel a great place to stay if you want to experience the best of Torquay. The harbour, with its bars, nightclubs and restaurants, is on our doorstep. The shops and train station are just around the corner. Our bar is open from 7pm and we serve breakfast until midday – perfect if you've had a late night!

E. Holly Tree Farm. Experience country living at Holly Tree farm. We have five cottages to rent, each with between 3 and 5 beds. Rent one or two cottages, or rent all five if you have a large party (of up to 21 people). Children will enjoy feeding the lambs and chickens. Please note, this is a working farm, and entry to some areas is not allowed.

F. Surf World. At Surf World, we have everything you need for a fun-packed holiday for all the family. You won't even have to leave our gates to try amazing new sports, like canoeing, archery and windsurfing. On wet days, come to the Fun Centre and enjoy indoor activities like art, music, drama and dance. Accommodation in woodland cabins of 2-8 people.

G. Green Cross. Green Cross is a 400-year old cottage in the hills. The beautiful cottage has a large garden with a play area, barbecue and sea views. Accommodation includes one double bedroom and a twin room. There is a village pub and shop less than a mile away. Perfect for families who want a bit of peace and quiet.

H. The Art House. The Art House is a bit different! All eight double rooms are furnished in the different artistic styles. The Art Deco room, for example, is decorated with theatrical glass furniture, mirrors and fur, while the 1960s room is fun and colourful, and has pop art on the walls. The Art House offers bed and breakfast accommodation on the edge of town, walking distance from the beach.

Part 3. Questions 11 – 20

Read the text to decide if each statement is correct or incorrect. If it is correct, choose A. If it is not correct, choose B.

11. Drivers don't care about the environment.
12. Changing the way you drive has more than one benefit.
13. The service on public transport is always good.
14. You should walk when going somewhere nearby.
15. If you travel with someone else it will save you money.
16. Avoid sharing personal details on the Internet.
17. Try to make one journey rather than lots of short ones.
18. Braking quickly is the safest way to drive.
19. Don't leave the car running before you start a journey.
20. Filling the car with fuel will save you money.

HOW TO SAVE PETROL AND THE ENVIRONMENT

We are all aware of the need to protect the environment but sometimes it's difficult for us to do the right thing. For example, if you're a motorist the convenience of jumping in the car to go somewhere is balanced against the knowledge of how harmful each journey can be. But did you know that making a few simple changes to your driving habits will not only do less damage to our world but will also save you money and could even be good for your health?

Do you really need to take the car? Try making more use of public transport. If the service is frequent and reliable you'll soon get used to using buses and trains. In fact, for shorter journeys why not take the opportunity to get into shape and go on foot.

Share the journey. How often do you see cars with just one occupant with the driver making the same journey as others living nearby? Why not car share and half the cost of the journey? There are several websites where people can swap details and make arrangements to meet up.

Change your habits. When you must use the car plan your journey so you can go to all the places you need to visit rather taking the car out again and again. If you get caught in a traffic jam switch off the engine when you're stationary for a long time. Try not to brake too sharply or accelerate too quickly as this will lead to you using up more fuel. On cold mornings don't warm up the engine before you start your journey and when you next put fuel in your car think about whether you really need to fill up the tank. All that extra weight will put more pressure on the engine.

Servicing. Make sure you carry out basic maintenance like checking the tyre pressure regularly. Finally, keep your car regularly serviced so that it runs as efficiently as possible.

Part 4. Questions 21 – 25. For each question choose the correct answer, A, B, C or D.

I am writing with regards to the article 'Is the TV Dead?' that appeared in your newspaper on the 4th March. The author claimed that with the rise of the Internet, the TV was becoming less and less significant in our lives.

I find it very difficult to agree with this view. The TV is still the main way most of us get our entertainment at home. It offers us the chance to see top musical artists, great films and documentaries and occasionally, thanks to important televised events, it has the power to bring the whole nation and all ages together in a way the Internet never could.

Your article was particularly critical of the TV for the poor quality of programmes available on the many channels we now have. It is certainly true that many of the channels offer nothing more than repeats or low budget programmes. However, I would argue that the majority of content on the Internet is also of questionable quality. I agree with the writer that it is easy to keep up-to-date with the latest news on the Internet, but I'm sure most of us still enjoy sitting down to the News on TV in the evening just as much.

The writer is correct in stating that the Internet has become our major source for research and I think this is its main strength. However, criticising the TV for not being as good is totally unfair. Information programmes like documentaries are made for their potential as entertainment not as research tools and as such will continue to be popular with viewers.

So in conclusion I don't think the writer should be so quick to write the TV off. On the contrary, I think it has many more years left in it!

21. Why is the person writing this letter to the newspaper?

- A. to make a complaint
- B. to offer a different point of view
- C. to encourage people to watch more TV
- D. to persuade people to not use the Internet

22. What do we learn about the writer's opinion of TV?

- A. It is useful as a reference tool
- B. It is excellent entertainment
- C. It is suffering because of the Internet
- D. The quality of programmes is a problem

23. Which of the following is seen as a problem with TV?
- A. the quality of some of the programmes
 - B. the lack of entertainment programmes
 - C. its poor use as a reference tool
 - D. its unpopularity with younger people
24. What does the writer think is the best use of the Internet?
- A. to buy products
 - B. to be entertained
 - C. to get the latest news
 - D. to find things out
25. Which of the following words describes how the writer feels about TV?
- A. pleased
 - B. excited
 - C. confused
 - D. worried

Part 5. Questions 26 – 35. For each question, choose the correct letter A, B, C or D.

TOM CRUISE

Tom Cruise is one of the most successful actors in cinema history. However, life hasn't always been that easy for him. As a young boy, Tom was shy and had (26)..... in finding friends, although he really enjoyed (27) part in school plays. (28)..... he had finished High School, Tom went to New York to look for work. He found employment as a porter, and at the same time he (29)..... drama classes. In 1980, the film director Franco Zeffirelli (30)..... Tom his first part in a film. Ten years later, he had become (31)..... successful that he was one of the highest-paid actors in Hollywood, (32)..... millions of dollars for (33)..... film. Today, Tom (34)..... appears in films and is as (35)..... as ever with his thousands of fans from all around the world.

- | | | | |
|------------------|--------------|--------------|---------------|
| 26. A. worry | B. problem | C. fear | D. difficulty |
| 27. A. making | B. holding | C. taking | D. finding |
| 28. A. While | B. During | C. After | D. Until |
| 29. A. prepared | B. waited | C. attended | D. happened |
| 30. A. suggested | B. offered | C. tried | D. advised |
| 31. A. so | B. such | C. too | D. very |
| 32. A. paying | B. earning | C. winning | D. reaching |
| 33. A. another | B. all | C. each | D. some |
| 34. A. yet | B. ever | C. already | D. still |
| 35. A. popular | B. favourite | C. preferred | D. approved |

Зачетная работа № 3 (3 семестр)

READING

Part 1.

Questions 1 – 5

Look at the text in each question.

Choose the correct answer A, B, or C.

1.

SUPERSAVER TICKETS CANNOT BE USED ON FRIDAYS
--

 - A. Supersaver tickets cannot be bought before the weekend.
 - B. You need a special ticket to travel on a Friday.
 - C. Supersaver tickets can be used every day except Fridays.
2.

KEEP THIS DOOR LOCKED WHEN ROOM NOT IN USE
--

 - A. Lock the room when it is not being used.
 - B. Keep the key to this door in the room.
 - C. This door must always be kept locked.
3.

PLEASE Keep this entrance CLEAR

 - A. Always keep this door open.
 - B. Only use this entrance in an emergency.
 - C. Do not park in front of this entrance.
4.

MACHINE OUT OF ORDER DRINKS AVAILABLE AT BAR
--

 - A. This machine is not working at the moment.
 - B. Drinks cannot be ordered at the bar.
 - C. There is a drinks machine in the bar.

5.

Please show
the librarian
all books
when you leave
the library

- A. Make sure you take all your books with you.
- B. The librarian needs to see your books before you go.
- C. Return your books before you leave the library.

Part 2.

Questions 6 – 10

The people all want to go on a day trip. You can see details of places to visit. Decide which place would be the most suitable for each person. For questions 6 – 10, choose the correct letter (A – H).

- 6. *Marco* studies physics and is interested in anything to do with science. He'd like to visit somewhere to see some examples of early mechanical engines.
- 7. *Gemma* wants to take her 5-year-old to see some animals. She'd also like to look around some shops to buy something for her mother's birthday.
- 8. *Ingrid's* eldest daughter is learning about English history and would like to go somewhere to bring this subject to life. Ingrid is really interested in flowers.
- 9. *Trevor* is an artist and enjoys drawing wildlife. He recently visited a zoo and drew large animals and would like to try sketching something smaller.
- 10. *Sarah* and her husband would like to spend the day outdoors. They don't like going on rides but are both interested in history and how people used to live.

PLACES TO GO THIS SUMMER

See what's on in the West Midlands this summer:

A. Stratford Butterfly Farm

The biggest butterfly farm in Europe. Whatever the weather come and see these beautiful creatures as they would live in their natural environment. Walk around a tropical rainforest as butterflies fly freely around you. See them as they come into the world in the Caterpillar Room. And don't miss Insect City where you can view huge spiders and our very own scorpion colony!

B. National Sea-Life Centre

You wouldn't expect to bump into a hammerhead shark whilst visiting Brum city centre. But yes, it's true, The National Sea Life Centre in Birmingham is the only aquarium in the UK where you can see this creature along with our Sea Dragons from Australia and baby stingrays from the Amazon. We guarantee an experience you'll never forget.

C. Coventry Transport Museum

Coventry Transport Museum hosts the world's largest transport collection. A day out here will give you the chance to see some of the earliest motor cars as well as more modern vehicles like the De Lorean 'back from the future' car. You can also design your own car and experience what breaking the sound barrier at 763 miles an hour feels like.

D. Warwick Castle

Regarded by many as Britain's greatest Medieval Castle. Visit exhibitions, climb the castle towers, relax as you walk around the gardens, designed and created in 1753 by Capability Brown. Experience the preparations for battle in the Kingmaker exhibition or witness a Victorian

Royal Weekend. And if your interest is more in the darker side of the Castle's history visit The Castle Dungeon.

E. ThinkTank

At Thinktank you will find four floors of hands-on exhibits and historical collections that will amaze and inspire you, showing you the science of the world all around us from the past, the present and the future. From galleries and exhibitions to an exciting programme of events and activities, there is something for everyone to enjoy, whether your interest is steam engines, looking into deepest space or seeing how doctors perform life-saving surgery.

F. Drayton Manner

One of the UK's most popular attractions. The park is home to some of the scariest rides you'll find like Stormforce 10 and Apocalypse, which has been voted the UK's most frightening ride. You'll also find an indoor and outdoor play area and of course, Drayton Manor Zoo with over one hundred different species, including twelve rare breeds from across the world.

G. Hatton Country World

If you're keen on seeing unique crafts and craft work side-by-side with antique shops and a traditional butchers shop, Hatton Country World is the place for you. As well as these wonderful shops you'll be able to enjoy the Farm Park with many farm animals to help keep the kids entertained.

H. Black Country Museum

It's been called Britain's friendliest open-air museum. Come to Black Country Museum and discover an old-fashioned village by the canal. Look around original old-fashioned shops and houses, see what it's like down a mine and take a ride on a tramcar.

Part 3. Questions 11 – 20

Read the text about some English villages. Decide if each sentence is correct or incorrect. If it is correct, choose A. If it is not correct, choose B.

11. It is unusual for visitors to visit the villages near Hartbridge.
12. The Hugo family allows people to visit their current home.
13. The leaflet advises visitors not to spend all day at Camberwell Court.
14. You can hire small boats from the bridge in Hidcot.
15. You can take the bus directly to 'The Boat' pub near Hidcot.
16. The leaflet says that the gardens are the best part of Jane Potter's home.
17. Jane Potter wrote her books in the Green Valley woods.
18. You can visit the paper factory and the cotton factory in Moordale.
19. You will see horses on farms as you walk around Moordale.
20. You can get to all four villages directly from Hartbridge.

EXPLORE THE VILLAGES AROUND HARTBRIDGE

Many visitors come to Hartbridge to see the wonderful art galleries and museums, the beautiful buildings and the fantastic parks. Few people go outside the city, and so they miss out on experiencing the scenery and the fascinating history of this beautiful area. This brochure will tell you what you can see if you take a short bus ride out of the city.

Camberwell

The historic village of Camberwell was once the home of the wealthy Hugo family. They lived in a huge country house, Camberwell Court, and owned all the land in the area. The family sold their house in the 1940s, and it is now open to the public. You can spend a whole day walking

around the house and gardens. There is a small exhibition about the family, a children's play area, a gift shop and a restaurant. But the village of Camberwell is also worth a visit. There are some beautiful cottages with well kept gardens, and there is a small church which dates back to the eleventh century. To get to Camberwell, take Bus 46 from the Bus station. Buses leave every two hours.

Hidcot

Hidcot is an attractive village situated on the River Owell. Wildlife lovers should visit the Nature Park to the south of the village, where there are large numbers of rare birds and flowers. However, you will probably see plenty of wildlife from the bridge in the village centre! In Hidcot, you can take a two-hour river cruise - a great way to see the countryside and learn about the local wildlife from a guide. If you prefer to explore the river by yourself, it's well worth walking one and a half miles along the river to the pub 'The Boat' which cannot be reached by road. Here, you can hire small boats and explore the river at your leisure. To get to Hidcot, take Bus 7A to Reeford. Hidcot is half way between Hartbridge and Reeford.

Tatterbridge

The beautiful village of Tatterbridge was home to the children's writer Jane Potter, whose stories of Benjamin Bear are loved by adults and children around the world. Jane Potter's home is now a museum and tea shop, and is well worth a visit just for its wonderful gardens. It also has a gift shop where you can buy souvenirs and books. Tatterbridge has a number of interesting shops including an excellent cake shop, and 'Wendy's Giftshop' where you can find lots of unusual gifts made by hand by local artists. Lovers of Jane Potter's books should also walk to the Green Valley woods, which have not changed since Jane Potter wrote her stories there one hundred years ago. To get to Tatterbridge, take Bus 4 from outside the cinema. It takes about 40 minutes to get there.

Moordale

This old industrial village is the highest village in the area. Here in the hills, coal was found in the late eighteenth century, and people came here in great numbers to take it out of the ground and transport it to the nearby towns. Many industries grew up in the area, including a paper factory and a cotton factory. The industries all closed down in the nineteenth century, and since then Moordale has gone back to being a quiet farming village. However, if you walk from the village centre up the steep hill to the north, you can still see the paths where horses used to carry the coal. There is a four mile walk around the village which has some amazing views, but walkers are must be careful as the path is steep in places and they could slip. To get to Moordale, take Bus 7A to Reeford, and then take the number 38 bus to Moordale.

Part 4. Questions 21 – 25

Read the text and questions below. Choose the correct letter A, B, C or D.

Dear Mr Landers,

I run 'Snips' hairdressing shop above Mr Shah's chemist's shop at 24 High Street. I started the business 20 years ago and it is now very successful. My customers have to walk through the chemist's to the stairs at the back which lead to the hairdresser's. This has never been a problem.

Mr Shah plans to retire later this year, and I have heard from a business acquaintance that you intend to rent the shop space to a hamburger bar. I have thought about trying to rent it myself and make my shop bigger but I cannot persuade anyone to lend me that much money. I don't know what to do. My customers come to the hairdresser's to relax and the noise and smells of a burger bar will surely drive them away. Also, they won't like having to walk through a hot, smelly burger bar to reach the stairs.

I have always paid my rent on time. You have told me in the past that you wish me to continue with my business for as long as possible. I believe you own another empty shop in the High Street. Could the burger bar not go there, where it would not affect other people's businesses?

I hope you think carefully about this.

21. What is the writer's main aim in the letter?
 - A. to show why her business is successful
 - B. to explain why her customers are feeling unhappy
 - C. to avoid problems for her business
 - D. to complain about the chemist downstairs

22. Who was the letter sent to?
 - A. the writer's landlord
 - B. the writer's bank manager
 - C. the owner of the burger bar
 - D. the local newspaper

23. What does the writer think about the burger bar?
 - A. It will make her lose money.
 - B. It will not be successful.
 - C. The High Street is not the place for it.
 - D. Other shopkeepers will complain about it too

24. Why is the writer worried about her customers?
 - A. They do not like eating burgers.
 - B. They may not be allowed to use the stairs.
 - C. The smells will not be pleasant.
 - D. The hairdresser's will get too crowded.

25. Which of the following is part of a reply to the letter?
 - A. Thank you for your letter. I am sorry your shop had to close down because of a lack of business.
 - B. Thank you for your letter. I understand your problem. I will ask them to look at the other shop but I can make no promises at the moment.
 - C. Thank you for your letter asking me to rent the ground floor shop to you. I will think about it and let you know.
 - D. Thank you for your letter. I am sorry that I am not able to lend you the money you ask for.

Part 5. Questions 26 – 35

For each question, choose the correct letter A, B, C or D.

ZOOS

People began to keep animals in zoos (26)..... 3,000 years ago, when the rulers of China opened an enormous zoo called the Gardens of Intelligence. In many of the early zoos, animals (27)..... taught to perform for the visitors. This no longer (28)..... and it is accepted that the purpose of zoos is for people to see animals behaving naturally.

Today, most cities have a zoo or wildlife park. However, not (29)..... approves of zoos. People who think that zoos are a good idea say they (30)..... us with the opportunity to (31)..... about the natural world and be close to wild animals. Both of (32)..... would not be possible (33)..... zoos. On the other hand,

some people disapprove of zoos because they (34)..... it is wrong to put animals in cages, and argue that in zoos which are not (35)..... properly, animals live in dirty conditions and eat unsuitable food.

- | | | | |
|-----------------|--------------|-------------|------------|
| 26. A. above | B. over | C. more | D. beyond |
| 27. A. are | B. have | C. were | D. had |
| 28. A. appears | B. becomes | C. develops | D. happens |
| 29. A. somebody | B. everybody | C. nobody | D. anybody |
| 30. A. produce | B. bring | C. provide | D. make |
| 31. A. discover | B. learn | C. find | D. realise |
| 32. A. that | B. what | C. whose | D. these |
| 33. A. without | B. instead | C. except | D. unless |
| 34. A. hope | B. expect | C. imagine | D. believe |
| 35. A. ordered | B. managed | C. decided | D. aimed |

Итоговый контроль по дисциплине

4 семестр

Проверяемые компетенции:			
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке			
УК-5: воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах			
Этап	Форма	Темы дисциплины	Содержание
4 семестр	экзамен	Темы 1 – 24	- Экзаменационная работа № 2 (материал работы представлен ниже): оценивается по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». - Написание личного письма (Банк заданий по написанию личных писем представлен ниже): оценивается по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». - Проект-презентация по теме «Десять достопримечательностей страны» (по выбору обучающихся): оценивается по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки составляющих рубежного контроля в форме экзамена (4 семестр)

Форма контроля	Критерии оценки
Экзаменационная работа № 1	«Отлично»: работа выполнена на 90 – 100% «Хорошо»: работа выполнена на 74 – 89% «Удовлетворительно»: работа выполнена на 61 – 73% «Неудовлетворительно»: работа выполнена менее чем на 61%
Проект-презентация	См. п. 6.3.3.
Личное письмо	- «Отлично»: объем и формат составления личного письма соблюдаются полностью; допускается по 1 грамматической и орфографической ошибке; лексические ошибки отсутствуют; содержание полностью соответствует заданию. - «Хорошо»: объем и формат составления личного письма практически соблюдаются; допускается по 2 грамматические и орфографические ошибки; лексические ошибки отсутствуют; содержание соответствует заданию. - «Удовлетворительно»: объем и формат составления личного письма соблюдаются в основном; допускается 2 – 3 грамматические ошибки и 3 орфографические ошибки; содержание в основном соответствует

	<p>заданию.</p> <p>- «Неудовлетворительно»: объем и формат составления личного письма не соблюдаются; имеется более 3 грамматических ошибок и более 3 орфографических ошибок; имеются лексические ошибки; содержание не соответствует заданию.</p>
--	--

Критерии оценки на экзамене (4 семестр)

«Отлично»	Экзаменационные задания выполнены на 90 – 100%, что составляет 14 – 15 баллов
«Хорошо»	Экзаменационные задания выполнены на 74 – 89%, что составляет 11 – 13 баллов
«Удовлетворительно»	Экзаменационные задания выполнены на 61 – 73%, что составляет 9 – 10 баллов
«Неудовлетворительно»	Экзаменационные задания выполнены менее чем на 60%, т.е. обучающийся получил менее 9 баллов

Образец экзаменационного билета

Ресурсный Центр (кафедра иностранных языков)

Дисциплина: Иностранный язык (английский).

Профиль подготовки: Химия (04.03.01 «Химия»)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Выполняется индивидуально:

1. Экзаменационная работа №2.

2. Напишите личное письмо по заданию:

This is a part of a letter you received from an English friend. «A new gym has opened near my house. I go there twice a week. What sports facilities are available near where you live? How often do you do sport?» You should write a letter to your friend. Write about 100 words.

3. Проект-презентация по теме «Десять достопримечательностей страны».

Преподаватель _____
(подпись, дата)

Зав. кафедрой _____
(подпись, дата)

Экзаменационная работа № 1 (4 семестр)

READING

Part 1.

Questions 1 – 5

Look at the text in each question. Choose the correct answer A, B, or C.

- | | |
|--|---|
| <p>ACTIVITY SCHOOL NOTICE BOARD</p> <p>Please sign up for next week's afternoon activities before Friday lunchtime. If you don't do this, we will select activities for you.</p> | <p>Students who do not sign up before Friday lunchtime ...</p> <p>A. will not be able to do afternoon activities next week.</p> <p>B. won't be able to choose their afternoon activities next week.</p> <p>C. will have to work in the afternoons next week</p> |
|--|---|
- | | |
|--|--|
| <p>To: Steve</p> <p>From: Karen</p> <p>I've phoned the cinema and I've reserved 2 tickets for the film tonight. Can you pick them up on your way home from work?</p> | <p>What does Karen want Steve to do?</p> <p>A. Order the cinema tickets.</p> <p>B. Meet after work to go to the cinema.</p> <p>C. Collect the tickets.</p> |
|--|--|
- | | |
|--|---|
| <p>LIFT OUT OR ORDER</p> <p>Please ask a member of staff if you need assistance with stairs.</p> | <p>A. The lift is only for employees.</p> <p>B. The lift isn't working.</p> <p>C. Ask someone if you need help with the lift.</p> |
|--|---|
- | | |
|--|--|
| <p>PARKING</p> <p>CUSTOMERS ONLY</p> <p>IN THIS AREA</p> | <p>A. This car park is for people who use the shop.</p> <p>B. No parking here.</p> <p>C. Anyone can park here.</p> |
|--|--|

5.

STUDENTS
Because of building work the café
will be closed until further notice

- A. The cafe is where the builders eat.
- B. The cafe will still be open while building work is being done.
- C. Students will be told when the cafe is open.

Part 2. Questions 6 – 10

Decide which programme would be the most suitable for the following people. For questions 6–10, mark the correct letter (A–H) on your answer sheet.

6. *Ivan and Anna* like to keep up to date with what's happening in the world and enjoy seeing interviews with politicians and other people. They prefer to watch programmes which last about 30 minutes.

7. *Fatima* likes watching comedy programmes which last about half an hour. She enjoys watching a series where she can follow what the characters are doing from one episode to another.

8. *Rosa* enjoys pop music and films and wants to watch interviews with popular celebrities. She likes programmes which are a mixture of interviews and live music.

9. *Grace* is interested in travelling and she likes watching documentaries about different parts of the world. She especially enjoys programmes which show animals and birds.

10. *William* is keen on general knowledge and likes watching quizzes to see how many questions he can answer. He prefers those which have questions on lots of different subjects.

TV PROGRAMMES

A. Find out about the life of jazz musician, Bert Randall, in this hourlong documentary which shows him performing live concerts during his life. There are interviews with members of his family and people he worked with.

B. This is the weekly chance to try to get a better score than the celebrities in the studio, who range from pop musicians to politicians. As usual Billie Flannagan spends a half hour asking the two teams the questions. They need to be experts in a wide range of topics from music to animals to international news.

C. Find out about the latest news, both international and local, with Aaron Willis every day between 6.00 and 6.30 in the evening. His interviews with those in the news, whether they are politicians or journalists, always get to the point of a story.

D. Every Saturday evening between 8.30 and 9.30, Kevin Connery presents an hour of fun and entertainment. As usual in the new series, there is music and chat with well-known stars from the world of film, music or comedy. Each guest is interviewed and then one of them performs their latest song live.

E. There are three half-hour episodes of the popular soap *South Street* on our TVs every week. There's lots going on this week when Cathy returns from her trip round the world to find Felicity has moved into her flat and all Cathy's things have disappeared. She is not pleased and shows her feelings.

F. Robert Burroughs first visited the Amazon rainforest 40 years ago. Since then, he has travelled all around the world showing us amazing scenery, animals and different ways of living. Now he returns with a series about the Amazon and we see again the amazing wildlife of this beautiful area.

G. On the Way is a short comedy film made 30 years ago. The actors were unknown at the time but they have since become famous. The main character, Zak, decides to travel to India but he takes a variety of animals with him on the journey. They soon become a problem.

H. Joel and Charlie return for another series of The Shop. They work in a supermarket where things seem to go wrong every day. This series should be as funny as the last, with a new manager in the shop and some unexpected events in each 30-minute programme.

Part 3. Questions 11 – 20

Read the text to decide if each statement is correct or incorrect. If it is correct, choose A. If it is not correct, choose B.

11. Madagascar has four seasons: spring, summer, autumn and winter.
12. There is more rain in January than in June.
13. The wet season is colder than the dry season.
14. It hardly ever rains in central Madagascar.
15. The wettest part of the island is the east.
16. January-March is a good time to visit eastern Madagascar.
17. The centre of Madagascar is the coldest part.
18. Snow sometimes falls in Madagascar.
- 19 The west coast has the best weather in December.
20. The north-east is hotter than the south-east.

MADAGASCAR: WHEN TO GO

Madagascar an island republic in the Indian Ocean, off the East coast of Africa. Was made a French protectorate in 1895. Became autonomous in 1958 and fully independent in 1960. Contains unique flora and fauna. Languages: Malagasy and French. Religions: animist and Christian. Currency: franc. Capital: Antananarivo. Pop.: 17,901,000 (2004 est.). Area: 587 041 sq. km (266 657 sq. miles)

Madagascar has two seasons, a warm, wet season from November to April, and a cooler dry season between May and October. However, different parts of the country have very different weather.

The east coast is hotter and wetter, with up to 4000mm of rainfall per year. In the rainy season, there are strong winds, and these can cause a lot of damage. Avoid visiting eastern Madagascar between January and March because the weather can make road travel very difficult. The dry season is cooler and more pleasant.

The high, central part of the country is much drier and cooler. About 1,400 mm of rain falls in the rainy season, with some thunderstorms, but the summer is usually sunny and dry, but it can be cold, especially in the mornings, with freezing showers, and it may snow in mountain areas above 2,400m, and even stay there for several days.

The west coast is the driest part of the island. Here, the winter months are pleasant with little rain, cooler temperatures and blue skies. The summers can be extremely hot, especially in the southwest. This part of the country is semi-desert, and only gets around 300mm of rain per year.

Part 4.

Questions 21 – 25

Read the text and questions below. Choose the correct letter A, B, C or D.

MOONSHINE

The band Moonshine released their third CD last week. 'Here again' is a follow-up to 'The Waves'. There have been a few changes since the last CD, with Tom Wilcott on bass guitar replacing Simon McVee, who left the band last year, and the arrival of Tom Simpson on drums.

It is clear from the first song on the CD, which is a dance tune, that the band is no longer going to concentrate on slow songs. The second tune is also a dance tune and is even louder and heavier. Most later tracks are in the band's more usual slow style. These two tracks will certainly come as a surprise to many fans. Either of them could easily become a hit single though, because they are excellent.

Singer Rob Letchford gets a chance to really show how good he is, reaching each note perfectly. Fans should be grateful he recorded the songs for the album before he had trouble with his throat. This has resulted in the band having to cancel their next tour. (Anyone who has bought tickets need not worry as all the concerts will be rearranged as soon as Rob has recovered.)

On this CD, Moonshine show they can produce perfect music in a variety of styles, from the slow ones we are familiar with to the ones that will keep your feet tapping. I did feel, though, that they put their best songs at the beginning and the last few tracks were not of quite the same quality. Despite this, 'Here again' is certain to be a big hit and bring more success to this band.

21. What is the writer trying to do?
 - A. make suggestions about how a band could improve
 - B. offer his opinion of a band's new CD
 - C. give information about the members of a band
 - D. explain why a CD has been so successful

22. What does the writer say about the two songs at the beginning of the CD?
 - A. They are unlike the songs the band normally performs.
 - B. They are similar to other songs on the CD.
 - C. They may not be enjoyed as much as other songs on the CD.
 - D. They are too loud and heavy.

23. What does the writer tell us about Rob Letchford?
 - A. He was not at his best when he recorded the CD.
 - B. He is unable to do any more performances.
 - C. He has become unwell since making the CD.
 - D. He will not appear at some performances with the band.

24. What conclusion does the writer come to about the CD?
 - A. He enjoyed the slow songs in particular.
 - B. He prefers some of their earlier CDs.
 - C. He thinks some of the songs may become annoying.
 - D. He feels the songs at the end are less good.

25. Which of the following did a fan say about the CD?
 - A. I'm so pleased the band have made a CD with all their best hits. I love their music, so I know all these songs and can sing along to them.

- B. This CD is better than the last one because it's got some dance tunes on it as well as some lovely slow tunes.
 C. I saw the band perform this CD recently at a concert so I went and bought it immediately.
 D. The members of this band haven't changed since they started and this CD shows how they have learnt to produce an amazing sound together.

Part 5. Questions 26 – 35

For each question, choose the correct letter A, B, C or D.

After two weeks of worry, a farmer in the north of England was very happy yesterday. James Tuke, a farmer who (26)..... sheep, lost his dog, Sally, when they were out (27)..... together a fortnight ago.

'Sally was running (28)..... of me', he said. 'and disappeared over the top of the hill. I whistled and called (29)..... she didn't come. She's young, so I thought perhaps she'd gone back to the farmhouse (30)..... her own. But she wasn't there. Over the next few days I (31)..... as much time as I could looking for her. I was afraid that I would never see her (32)..... Then a neighbour said she'd heard an animal crying while she was out walking near the (33)..... of a cliff. I rushed out and found Sally on a shelf of rock halfway down. She was thin and (34)..... but she had no (35)..... injuries. She was really lucky!'

- | | | | |
|----------------|-----------|------------|------------|
| 26. A. goes | B. grows | C. keeps | D. holds |
| 27. A. working | B. worked | C. work | D. works |
| 28. A. behind | B. beside | C. ahead | D. around |
| 29. A. but | B. so | C. and | D. even |
| 30. A. by | B. on | C. with | D. of |
| 31. A. used | B. spent | C. gave | D. passed |
| 32. A. more | B. again | C. further | D. after |
| 33. A. edge | B. side | C. border | D. height |
| 34. A. poor | B. dull | C. weak | D. broken |
| 35. A. strong | B. hard | C. rough | D. serious |

Банк заданий по написанию писем личного характера

Task 1.

You receive a letter from your penfriend, Susan. Part of it says, "Tell me all about the job you did during the school holidays". Tell her about the following:

- where the job was;
- what kind of work you did;
- your workmates;

Write your letter in up to 100 words.

Task 2.

You received a letter from your English penfriend, part of which says:

"I went riding my horse yesterday and then watched a fabulous documentary about eagles. I love all animals! How about you? Have you got a pet?"

Write a letter in about 100 words answering your penfriend's questions.

Task 3.

This is a part of a letter you received from an English friend.

“I’ve just seen a brilliant programme about dolphins on television. Which programmes have you enjoyed recently? How much television do you watch?”

Write a letter in about 100 words answering your penfriend’s questions.

Task 4.

This is part of a letter you receive from an English friend: “I am ill in hospital. I feel awful and I’m really bored because I’m in bed all day. What can I do to make myself feel more cheerful? Tell me about that time that you were in hospital”. Write your letter in about 100 words.

Task 5.

This is part of a letter you receive from an English penfriend:

“I wanted to buy some shoes this afternoon but I had to go shopping for food in the supermarket instead, which I detest. Do you like shopping? Are there any good shops near you?”

Write a letter answering your penfriend’s questions. Write up to 100 words.

Task 6.

An English friend, Dawn, is coming on a shopping trip to your town. This is part of a letter she sends you: “Which are the best shops to go for clothes? Are there any really unusual shops and what do they sell? I want to buy presents for my parents. Can you suggest anything? Not too expensive of course.”

Write a letter in about 100 words telling answering Dawn’s questions.

Task 7.

An English friend, Jack, is coming to stay in your town for a month. This is part of a letter he sends to you: “I’m interested in all sorts of sports. Will I be able to join any clubs when I come? What sports are you interested in? Are there any famous sportsmen in your area?” Write a letter in about 100 words telling answering your friend’s questions.

Task 8.

This is part of a letter you receive from a Welsh penfriend: “I’m coming to your area next month. Where can I go? I’m interested in sport, beautiful countryside and anything else you recommend”.

Write a letter in about 100 words telling your penfriend about places to visit.

Task 9.

You receive a letter from a Scottish friend. Part of it says: “At my school we have to wear a uniform. I hate wearing it. Tell me about the clothes you like and don’t like wearing. What do you wear when you go out with friends at night?”

Write a letter to your penfriend in reply. Write about 100 words.

Task 10.

This is part of a letter you receive from an American penfriend Laura. She is coming on an exchange visit to your school.

“Can you tell me what a typical day will be like. What things will I like best about your school? Are there any things I won’t like?”

Write a letter in about 100 words telling answering your friend’s questions.

Task 11.

This is a part of a letter you received from an English friend: “When I have some free time, I like to be outside playing sport or riding my bicycle. Do you prefer to be indoors or outdoors? What do you like doing?” You should write a letter to your friend. Write about 100 words.

Task 12.

This is a part of a letter you received from an English friend: «My sister's getting married next week and we are all excited about the wedding. Tell me about weddings in your country. What do people wear? Do they eat special food?» You should write a letter to your friend. Write about 100 words.

Task 13.

This is a part of a letter you received from an English friend.

We had dinner at a new restaurant yesterday. It was great! How often do you eat out? What's your favourite restaurant like? You should write a letter to your friend. Write about 100 words.

Task 14.

This is a part of a letter you received from an English friend. Next month, I'm moving with my family to a different area. I have to choose between going to a small school in the countryside or a large school in the centre of town. What should I do? You should write a letter to your friend. Write about 100 words.

Task 15.

This is a part of a letter you received from an English friend. A new gym has opened near my house. I go there twice a week. What sports facilities are available near where you live? How often do you do sport? You should write a letter to your friend. Write about 100 words.

Task 16.

This is a part of a letter you received from an English friend. I've just seen a brilliant programme about dolphins on television. Which programmes have you enjoyed recently? How much television do you watch? You should write a letter to your friend. Write about 100 words.

Task 17.

This is a part of a letter you received from an English penfriend.

“I've just bought some new trousers. They're black and I really like them. Tell me about the clothes you like wearing. Do you enjoy shopping for clothes?”

You should write a letter to your friend. Write about 100 words.

Task 18.

This is a part of a letter you received from an English friend David.

“Last week, I went sailing with some friends. Tell me about the activities you like doing. Why do you enjoy doing them?”

You should write a letter to your friend. Write about 100 words.

Task 19.

This is a part of a letter you received from an English friend.

“A new restaurant has just opened in my town and it's wonderful! Have you got a favourite restaurant? Tell me about the food and what you like about the restaurant”

Write your answer in about 100 words.

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

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Иностранный язык (английский)» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Текущий контроль

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

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

- на занятиях (квиз, опрос, тестирование, работа в парах, творческие задания, задание по аудированию);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (сочинение, блог, написание короткой записки, написание письма личного характера, индивидуальный проект-презентация);
- по результатам проверки качества выполнения письменных работ в Рабочей Тетради к УМК Touchstone 2 – 3;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

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

Рубежный контроль

Рубежный контроль успеваемости обучающихся – рубежная аттестация – проводится в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, проверки знаний, умений и навыков обучающихся на промежуточных этапах освоения дисциплины «Иностранный язык (английский)».

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

- зачет по материалу 1 семестра;
- зачет по материалу 2 семестра;
- зачет по материалу 3 семестра.

В ходе рубежного контроля обучающемуся необходимо выполнить письменную зачетную работу (1, 2 и 3 семестры); представить проект-презентацию (разработка и оформление проекта-презентации осуществляется обучающимся в течение недели, предшествующей дате рубежного контроля).

Итоговый контроль

Итоговый контроль успеваемости обучающихся – итоговая аттестация – проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Иностранный язык (английский)» требованиям ФГОС ВПО/ФГОС ВО/СУОС по направлению подготовки (специальности): 04.03.01 «Химия» (Квалификация (степень) выпускника: бакалавр) в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется Ресурсным Центром (кафедрой) иностранных языков. Содержание итогового экзамена и форма экзаменационного билета представлены в п. 6.3.6. Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Процедура реализации текущего, рубежного и итогового контроля

Каждая форма контроля по дисциплине «Иностранный язык (английский)» включает в себя вопросы и практические задания, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

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

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа (КР)	<ul style="list-style-type: none">- Контрольная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа.- Контрольная работа проводится после изучения каждой темы дисциплины (текущий контроль).- Выполняется индивидуально без словаря.- Оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».	- Комплект контрольных работ к каждой теме (текущий контроль).
2.	Зачетная работа	<ul style="list-style-type: none">- Зачетная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа.- Зачетная работа проводится после промежуточных этапов освоения дисциплины (рубежный контроль после 1, 2, 3 семестров).	- Комплект зачетных работ для рубежного контроля.

		<ul style="list-style-type: none"> - Выполняется индивидуально без словаря. - Оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». 	
3.	Экзаменационная работа	<ul style="list-style-type: none"> - Экзаменационная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа. - Экзаменационная работа проводится в качестве средства итогового контроля (итоговый контроль после 4 семестра). - Выполняется индивидуально без словаря. - Оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». 	- Комплект экзаменационных работ для рубежного и итогового контроля.
4.	Устный квиз (УК)	<ul style="list-style-type: none"> - Устный квиз является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа. - Устный квиз проводится после изучения каждой темы дисциплины (текущий контроль). - Выполняется в паре с другим обучающимся. - Оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». 	- Комплект устных квизов к каждой теме (текущий контроль).
5.	Короткая записка	<ul style="list-style-type: none"> - Короткая записка является средством проверки умений составлять сообщение на предложенную тему и проблему. - Объем: 35 – 45 слов. - Оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». 	Банк заданий по написанию коротких записок.
6.	Лично письмо	<ul style="list-style-type: none"> - Задания по написанию личного письма представляют собой выдержки из личных писем и требования к письму-ответу. - Объем: 100 – 110 слов. - Оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». 	Банк заданий по написанию личных писем.
7.	Проект-презентация	<ul style="list-style-type: none"> - Проект-презентация разрабатывается индивидуально по тематическому плану дисциплины. - Выполняется в программе Power Point. - Регламент представления: 7 – 8 минут. - В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие другие обучающиеся группы. 	Банк заданий проекто-презентаций.

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

Основная литература

1. M. McCarthy, J. McCarten, H. Sandiford. Touchstone 2. Student's Book. With self-study Audio CD / CD ROM. CUP, 2014. (Библиотека БФУ им. И. Канта. Абонемент учебной литературы. 22 экземпляра).

2. S. Rivers, G. Farnoaga. Touchstone 2. Workbook. CUP, 2014. (Он-лайн доступ с 09.2015 по 09.2016 на сайте <http://www.cambridgelms.org/main>; 1 экземпляр в личной библиотеке И.В. Островерхой).

3. M. McCarthy, J. McCarten, H. Sandiford. Touchstone 3. Student's Book. With self-study Audio CD / CD ROM. CUP, 2014. (Библиотека БФУ им. И. Канта. Абонемент учебной литературы. 22 экземпляра).

4. S. Rivers, G. Farnoaga. Touchstone 3. Workbook. CUP, 2014. (Он-лайн доступ с 09.2015 по 09.2016 на сайте <http://www.cambridgelms.org/main>; 1 экземпляр в личной библиотеке И.В. Островерхой).

Дополнительная литература

1. Cambridge Preliminary English Test 7. With answers. Examination papers from University of Cambridge ESOL Examinations. CUP, 2012. (Библиотека БФУ им. И. Канта. ЧЗ. №1. 2 экземпляра).

2. Cambridge Preliminary English Test 7. Without answers. Examination papers from University of Cambridge ESOL Examinations. CUP, 2012. (Библиотека БФУ им. И. Канта. ЧЗ. №1. 10 экземпляров).

3. L. Hashemi, B. Thomas. Objective PET. Student's Book. Without answers. CUP, 2010. (Библиотека БФУ им. И. Канта. ЧЗ. №1. 2 экземпляра).

4. L. Hashemi, B. Thomas. Objective PET. Workbook. With answers. CUP, 2013. (1 экземпляр в личной библиотеке И.В. Островерхой).

Нормативно-правовые документы

Нормативно-правовые документы не предусмотрены.

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

1. Аутентичный ассортимент квалификаций для изучающих и преподающих английский язык (<http://www.cambridgeenglish.org>).
2. Сайт с ежедневными тренировочными заданиями по словообразованию, словосочетаниям, фразовым глаголам (<http://www.flo-joe.co.uk>).
3. Сайт он-лайн радио Spotlight с учебными программами (скрипт и аудиодорожка) по различным аспектам современной тематики (<http://spotlightenglish.com>).
4. Англоязычная версия сайта БФУ им. И. Канта (<http://eng.kantiana.ru>).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Рекомендации обучающимся по выполнению текущей самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся включает текущую самостоятельную работу и работу по подготовке к формам промежуточного и итогового контроля. Помните, что залог успеха в регулярной языковой практике, поэтому готовьтесь к занятиям систематически. Помните, что способности развиваются в процессе работы, что осмысленный материал запоминается легче, чем неосмысленный, что навык вырабатывается путем многократно выполняемого действия – занимайтесь регулярно; заучивайте активную лексику, а затем приступайте к работе над текстом и к тренировочным упражнениям. При выполнении заданий по грамматике прибегайте к справочным материалам – грамматическим таблицам, учебным пособиям. Пользуйтесь специализированными терминологическими словарями и словарями сокращений. Прибегайте к помощи Интернета – специализированных сайтов и языковых форумов. При пользовании электронным переводчиком старайтесь грамотно редактировать полученный текст.

Рекомендации обучающимся по аспекту «Аудирование»

Регулярно прослушивайте тексты, записанные на диске, с тем, чтобы научиться правильно произносить и понимать на слух содержание сообщения. Широко использовать технические средства (интерактивные мультимедийные курсы), сочетающие зрительное и слуховое восприятие.

Рекомендации по закреплению и обогащению лексического запаса

Работая со словарем, ознакомьтесь с его построением и с системой условных сокращений, принятых в данном словаре. Выписывайте слова в тетрадь или на карточки в исходной форме с соответствующей грамматической характеристикой (существительные – в ед. числе, глаголы – в неопределенной форме, указывая для неправильных глаголов основные формы. Особые трудности вызывает следующее – многозначность слов, омонимы, конверсия – тщательно проверяйте принадлежность слова к той или иной части речи, выбирайте для своей работы нужную форму. Слова-интернационализмы могут стать как помощниками при переводе, так и «ложными друзьями переводчика», поэтому выверяйте слова по словарю. Зная правила словообразования, умея расчленить производное слово на корень, суффикс и префикс, легче определить значение неизвестного слова.

Рекомендации по работе с письменным англоязычным источником

Бегло просмотрите текст и постарайтесь уяснить общее содержание; при повторном чтении определите тип непонятого предложения и функции всех его составляющих по внешним признакам; в каждом отдельном предложении сначала найдите подлежащее или группу подлежащего, затем сказуемое или группу сказуемого. Если

значение каких-либо слов неизвестно, обратитесь к словарю; обратите особое внимание на слова, имеющие знакомые корни, суффиксы, приставки; попытайтесь установить значение этих слов исходя из контекста, затем посмотрите их перевод в словаре; прочтите предложение, переведите его и выразите ту же мысль по-другому; выделите в тексте ключевые слова, ключевые предложения; сформулируйте главную мысль каждого абзаца; соедините абзацы при помощи средств связанности, необходимых по смыслу; составьте логический план текста; подберите предложения, наиболее полно отвечающие на вопросы плана; передайте содержание прочитанного.

Рекомендации по подготовке устного сообщения

Необходимо продумать для кого готовится выступление, какова цель выступления (речь-убеждение, деловое сообщение, приветственная речь, призыв и т.д.). Рекомендуется отдельно записать все возникшие идеи и обозначить каждую запись ключевым словом, затем внимательно их изучить и разделить на группы: вступительная часть, основная часть, заключение. Вступление является важной составной частью устного выступления, т.к. именно она создает основную интригу и от нее зависит, будут ли слушатели заинтересованы в излагаемой информации. Устное выступление начинается с обращения к отдельному лицу или к группе людей. Первое предложение должно соответствовать всему дальнейшему изложению, речь должна начинаться эффектно: иронично или провокационно, остроумно, содержать цитату, вопрос и т.д.

Рекомендации по составлению письменного сообщения

Рекомендуется придерживаться следующей схемы деления текста на части: вступление; переход от вступления к основной части; основная часть (описание схемы или таблицы, статистических данных и т.д.); переход к аргументации; аргументация; заключение. При написании статьи необходимо четко разделить текст на абзацы: вступительный, вводный, основная часть, заключение. Основная задача вступительной части – подготовить читателя к раскрытию темы, обосновать ее значимость. В связи с этим вступительная часть может содержать конкретные примеры (According to the article that I have read..., it is obvious that..., it is clear that..., the issue is very urgent); исходить из мнения отдельных авторов (According to some scientists..., research shows..., some authors argue...); иметь исходным пунктом цитату, поговорку (The proverb says..., according to the popular saying...); указывать на актуальность темы (the common issue in this sphere is..., the urgent matter of...); иметь исходным пунктом определение основного понятия темы (The problem can be studied in the sphere of..., this term is related to..., the concept of... can be viewed from ...).

При изложении главной части важно уметь выразить свое отношение к обозначенной проблеме; выделить ее особенности; обдумать, каким образом будет представлена аргументация. При изложении аргументов следует обратить внимание на их важность и последовательность изложения, при этом рекомендуется использовать такие клише как First of all, I would like to mention..., on the one hand, on the other hand there is..., it could be true but to my mind..., I can agree / disagree with that point of view, I accept / don't accept that..., first of all..., to continue..., in conclusion... и т.д.

Рекомендации по разработке творческого проекта-презентации

Этапы подготовки проекта-презентации:

- выберите тему проекта и проведите поисковую работу по теме в библиотеке или в Интернете;
- ознакомьтесь с содержанием найденных источников;
- составьте план проекта: устного выступления и электронной презентации;
- отберите и скомпонуйте текстовый и иллюстративный материал;
- отдельно оформите список использованных источников;

- помните о том, что в проекте необходимо представить материал логично и лаконично;
- помните о том, что важной составляющей проекта является его правильное озвучивание, поэтому научитесь правильно читать и произносить материал проекта;
- готовя текст проекта, помните о правильном порядке слов английского предложения и используйте правильные грамматические формы слов;
- уделите отдельное внимание цветовому оформлению электронной презентации.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В процессе преподавания дисциплины «Иностранный язык (английский)» предусмотрено использование информационных технологий, активизирующих усвоение материала, увеличение его объема и улучшающих подготовку обучающихся:

- обучающиеся проходят тест на сайте <http://www.cambridge-centre.ru/>, выявляющий уровень владения языком в соответствии с Европейским языковым портфелем;
- обучающиеся систематически изучают материалы англоязычной версии сайта БФУ им. И. Канта: <http://eng.kantiana.ru/>;
- при поиске аутентичной информации по специальности обучающиеся используют глобальную информационную сеть Интернет;
- для перевода текстов обучающиеся используют электронный он-лайн словарь: <http://www.multitran.ru/>;
- для перевода и редактирования переводов текстов обучающиеся используют компьютерную он-лайн программу-переводчик <https://translate.google.ru/>;
- командную проектную работу обучающиеся оформляют в виде электронной презентации с использованием программы Power Point;
- обучающиеся используют учебно-тренировочные материалы, размещенные на CD-ROM, предназначенном для самостоятельной работы и прилагаемом к рабочей тетради учебно-методического комплекса Touchstone;
- для самостоятельной работы обучающихся широко используются материалы сайта <http://spotlightenglish.com>, содержащего учебные программы (скрипт и аудиодорожка) по различным аспектам современной тематики;
- учебно-методический комплекс “Touchstone” снабжен комплектом CD дисков для выработки навыков аудирования.

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

1. Учебная аудитория, оснащенная современными техническими средствами.
2. Проектор.
3. Интерактивная доска.
4. Комплект компьютерных рабочих станций для использования учебно-тренировочных материалов, поиска аутентичной информации в сети Интернет.
5. Копировальная техника для подготовки материалов для проведения промежуточного и итогового контроля.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного освоения дисциплины «Иностранный язык (английский)» сочетаются традиционные и инновационные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения по ООП. Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в объеме не менее 30% аудиторных занятий.

Наиболее эффективными образовательными технологиями, используемыми в обучении по дисциплине «Иностранный язык (английский)», являются:

- **Технология интерактивного обучения**, основанная на использовании различных методических стратегий и приемов, которая позволяет моделировать ситуации реального общения и организовывать взаимодействие в группе с целью совместного решения коммуникативных задач.
- **Проблемно-поисковая технология**, которая предполагает создание в учебном процессе по иностранному языку таких речевых ситуаций, в которых обучающемуся необходимо решать проблемно-поисковые задачи с целью освоения и использования изучаемого языка и создавать собственные речевые произведения проблемного, творческого характера.
- **Игровая технология**, позволяющая организовать учебный процесс в форме языковых, ролевых игр, драматизации, разыгрывания ролевых ситуаций, что обеспечивает личностную вовлеченность обучающегося и повышает мотивацию овладения иностранным языком.
- **Сценарно-контекстная технология**, основанная на принципах делового общения (интервью, дискуссия), предусматривает самостоятельное принятие решений и использование языка как средства решения деловой ситуации, что позволяет приблизить учебный процесс по иностранному языку к реально-жизненным ситуациям.
- **Проектная технология**, основанная на совместном выполнении обучающимися проектных заданий различного характера, создающая наиболее благоприятную образовательную ситуацию для овладения и продуктивного использования иностранного языка, что обеспечивает формирование способности к автономной и креативной учебной деятельности и способствует активному взаимодействию с другими субъектами образовательного процесса.
- **Технология дифференцированного обучения** – обеспечение адресного построения учебного процесса, учет способностей обучающегося к тому или иному роду деятельности.
- **Технология portfolio** – выполнение и накоплении обучающимися творческих работ (индивидуальных и групповых), целью которых является синтез нормы, творчества и умения применять современные информационные технологии в их оформлении.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Иностранный язык (немецкий)»

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Программа (Профиль) «Общий профиль»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: к.п.н., доцент Института образования Поникаровская В.В.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	7
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	7
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	11
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	15
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	20
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	21
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	21
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	27
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	28

1. Пояснительная записка.

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Иностранный язык (немецкий)».

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

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык (немецкий)» является формирование у студентов навыков практического владения иностранным языком в бытовой и деловой коммуникации; изучение иностранного языка как средства межкультурного общения.

Задачи дисциплины:

- коррекция и совершенствование фонетических и лексико-грамматических навыков иноязычного монологического и диалогического общения в рамках изученных тем;
- развитие навыков самостоятельного изучения учебной и специальной литературы на немецком языке в процессе выполнения практических творческих заданий (проектов, рефератов, эссе и так далее).

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Владеет навыками использования языковых средств для достижения профессиональных целей УК-4.3 Понимает устную речь на иностранном языке, ведет диалог общего и делового характера.	Знает фонетическую и лексико-грамматическую систему немецкого языка; различия между общим, научным и профессиональным языком, устной и письменной формой коммуникации; правила извлечения иноязычной информации из письменного текста. Умеет фонетически и грамматически правильно строить свою речь (устную и письменную); извлекать общую и профессионально значимую информацию из письменных текстов; составлять резюме и аннотацию текстов на

			<p>русском и немецком языках.</p> <p>Владеет навыками несложного устного и письменного общения на немецком языке на профессиональную тему; навыками перевода специального текста с русского языка на немецкий язык и с немецкого языка на русский язык с использованием словаря; навыками реферирования.</p>
--	--	--	---

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

Дисциплина «Иностранный язык (немецкий)» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.02.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-2-ом курсе в 1-4-ом семестрах.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-4	–	Иностранный язык (немецкий)	–

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

Общая трудоемкость дисциплины «Иностранный язык (немецкий)» составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	360
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	305,1
Аудиторная работа (всего):	296
в т. числе:	
Лекции	–
Практические занятия	–
Лабораторные работы	296

Контроль самостоятельной работы (КСР)	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
Промежуточная аттестация (ИКР)	1,1
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	54,9
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	зачет (1-3 семестр), экзамен (4 семестр)

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Вводный курс	53,75	–	–	40	1	–	–	12,75
Тема 2. Знакомство	54	–	–	40	1	–	–	13
Тема 3. Учеба и друзья	53,75	–	–	40	1	–	–	12,75
Тема 4. Уровень жизни	54	–	–	40	1	–	–	13
Тема 5. Мой город	35,75	–	–	34	1	–	–	0,75
Тема 6. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	36	–	–	34	1	–	–	1
Тема 7. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	25,65	–	–	24	1	–	–	0,65
Тема 8. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	25	–	–	24	0,5	–	–	0,5
Тема 9. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	21	–	–	20	0,5	–	–	0,5
Итого по дисциплине	360 часов/103Е	–	–	296	8	–	1,1	54,9
Промежуточная аттестация	Зачет (1-3 семестр), экзамен (4 семестр)							

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

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

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

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

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми аспектами компетенции на уровне фонетики, грамматики, лексики немецкого языка (чтение, перевод, пересказ, письмо, аннотирование и реферирование). Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами:

Уровень А1-А2 (бакалавр должен уметь бегло и фонетически корректно читать; переводить и пересказывать учебные, адаптированные, а также аутентичные тексты; вести беседы на пройденные общие и профессиональные темы);

Уровень В1-В2 (должен уметь перевести общие и специальные тексты; отвечать на вопросы по прочитанным текстам; уметь пересказывать тексты общего и специального характера; владеть навыками перевода и реферирования специального текста; навыками письменной речи; уметь вести беседу на темы по специальности и, прежде всего, в рамках темы; участвовать в учебных конференциях по специальности и уметь обсуждать специальные темы со студентами - носителями немецкого языка).

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Вводный курс	УК-4	УК-4.1	аудиторный	беседа по теме; тестирование
Тема 2. Знакомство	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный рубежный	беседа по теме; контрольная

				работа
Тема 3. Учеба и друзья	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный	беседа по теме; контрольная работа
Тема 4. Уровень жизни	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный рубежный	беседа по теме; контрольная работа
Тема 5. Мой город	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный	беседа по теме; реферат
Тема 6. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный рубежный	беседа по теме; реферат
Тема 7. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный	беседа по теме; контрольная работа; круглый стол
Тема 8. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный	беседа по теме; контрольная работа; деловая игра
Тема 9. Уровень жизни, город, повторение обобщающее (спецтексты)	УК-4	УК-4.1 УК-4.3	аудиторный рубежный	беседа по теме; контрольная работа

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования	Содержание этапа	Номера тем (раздел 4 настоящей РПД)
1 Уровень А1-А2	<p><i>Пороговый уровень</i></p> <p>Понимание:</p> <p>1) Аудирование Понимает основные положения четко произнесенных высказываний в пределах литературной нормы на известные студенту темы.</p> <p>2) Чтение Понимает тексты, построенные на частотном языковом материале личного общения. Понимает описания событий и намерений в письмах делового характера.</p> <p>3) Говорение</p> <p>а) Диалог Умеет общаться в большинстве ситуаций, возникающих во время пребывания в стране изучаемого языка. Может участвовать в диалогах на знакомую, несложную интересующую тему (например, «Университет – БФУ»).</p>	Темы 1-4

	<p>б) Монолог Умеет строить простые связные высказывания о своих личных впечатлениях, событиях, рассказывать о своих мечтах, надеждах и желаниях.</p> <p>4) Письмо Умеет писать простые связные тексты на знакомые или интересующие темы. Умеет писать простые письма личного характера.</p>	
2. Уровень В1-В2	<p><i>Продвинутый уровень</i></p> <p>Понимание</p> <p>1) Аудирование Понимает развернутые доклады или лекции (в среднем темпе изложения) и содержащуюся в них информацию по своей специальности, если тематика этих выступлений достаточно знакома. Понимает почти все новости и репортажи о текущих событиях.</p> <p>2) Чтение Понимает учебные тексты по специальности, а также статьи и сообщения по современной проблематике с минимальным использованием словаря.</p> <p>3) Говорение</p> <p>а) Диалог Умеет без подготовки довольно свободно участвовать в диалогах с носителями изучаемого языка. Умеет принимать активное участие в дискуссии по знакомой проблеме, обосновывать и отстаивать свою точку зрения.</p> <p>б) Монолог Может понятно и обстоятельно высказываться по широкому кругу интересующих вопросов. Может сделать сообщение по своей теме научного исследования. Может объяснить свою точку зрения по актуальной проблеме.</p> <p>4) Письмо Умеет писать понятные подробные сообщения по широкому кругу вопросов (в рамках пройденных тем). Умеет писать эссе, освещая вопросы или аргументируя точку зрения «за» или «против». Умеет реферировать и аннотировать статьи по своей специальности. Умеет написать заявку на грант и обосновать в ней необходимость стажировки.</p> <p><i>Высокий уровень (уровень C1, C2 редкие, индивидуальные случаи)</i></p> <p>Понимание</p> <p>1) Аудирование Свободно понимает любые звучащие сообщения и фильмы без подготовки, как на</p>	Темы 5-9

	<p>повседневно - бытовые темы, так и по своей специальности.</p> <p>2) Чтение Понимает специальные тексты не только по своему направлению, но и по междисциплинарным темам, а также статьи и сообщения по современной экологической проблематике без использования словаря.</p> <p>3) Говорение а) Диалог Умеет свободно участвовать в диалогах с носителями изучаемого языка. Умеет без подготовки принимать активное участие в дискуссии по знакомой проблеме, обосновывать и отстаивать свою точку зрения.</p> <p>б) Монолог Может свободно, понятно и обстоятельно высказываться по широкому кругу интересующих научных вопросов. Может сделать сообщение по своей теме научного исследования. Может объяснить свою точку зрения по актуальной проблеме, высказывая все аргументы «за» и «против».</p> <p>4) Письмо Умеет передать суть своего научного исследования и написать научную статью на немецком языке. Умеет писать эссе, освещая вопросы или аргументируя точку зрения «за» или «против». Умеет реферировать и аннотировать статьи по своей специальности. Умеет написать заявку на грант и обосновать в ней необходимость стажировки.</p>	
--	--	--

Критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня подготовки по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню формирования всех аспектов компетенции, обязательной к формированию в процессе изучения предмета «немецкий язык».

Положительная оценка по дисциплине может выставляться и при неполном формировании компетенции в ходе освоения немецкого языка, если ее развитие предполагается продолжить на более поздних этапах обучения (магистратуры или стажировки в немецкоязычной стране.)

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

Тематика практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (микро-темы)
1.	Тема 1. Вводный курс	Система гласных и согласных фонем. Знаки транскрипции. Интонация (синтагма, мелодика, ударение, паузы, темп). Коррекция произношения. Правила чтения. Диалоги.
2.	Тема 2. Знакомство	О себе и своей семье. Рабочий день. Выходной день. Хочу стать географом или геоэкологом. <u>Грамматика:</u> Verben (Präsens, Prät., Perf., Fut., Aktiv); der Imperativ; die Deklination der Substantive; Pronomen; trennbare und untrennbare Präfixe; Präpositionen.
3.	Тема 3. Учеба и друзья.	Школа и вуз. Иностранные языки в нашей жизни. Компьютер. <u>Грамматика:</u> Weder...noch, nicht nur...sondern auch, weder...noch; dann, denn, deshalb; Kausalsätze, Objekt-Sätze; das Pronomen “ man“; Verben mit zu.
4.	Тема 4. Уровень жизни.	Дом и квартира. Расходы и доходы. В кафе. Прием гостей. Путешествие. Автомобиль. Граница. <u>Грамматика:</u> Verben (Plusquamperfekt Aktiv); die Deklination der Adjektive; Steigerungsstufen der Adjektive; Infinitiv mit zu, die Struktur um ... zu.
5.	Тема 5. Мой город.	Я живу в Калининградской области. Балтийское море. Янтарь. Калининград - вчера и сегодня (история, география, архитектурные памятники). Промышленность и сельское хозяйство, транспорт. Экология городского пространства. <u>Грамматика:</u> Attributsätze; erweitertes Attribut; Verben (Präsens, Präteritum, Perfekt Passiv.); Temporalsätze; einer (es, e)..Pl.Genitiv; brauchen...zu...Infinitiv.
6.	Тема 6-9. Обобщающее повторение	- Мое направление в БФУ им. Канта – «экология и природопользование» (тезаурус по теме); - лексико-грамматический тест; - круглый стол с немецкими студентами «Защитим планету от загрязнения»; - проект «Я -эколог »; - десять вопросов немецкому экологов.

Тестовые задания для самоконтроля

SingleSelectio n	Mein Vater_____ Unternehmer.	seid ist bist sein
SingleSelectio n	Wir _____ eine Baufirma.	hat habt haben hast
SingleSelectio n	Ich_____ guter Spezialist.	werden wirst werde wird
SingleSelectio n	Seine Schwester_____ vier Jahre an der Universität.	studierten studierte studirtest studiertet
SingleSelectio n	Der Student_____ den Text gelesen.	sind haben hat hast

Перечень тем для круглого стола

1. Промышленное строительство и экологический подход
2. Вырубка деревьев: за и против.

Übersetzen Sie ins Deutsche.

Калининградские порты являются важным транспортным узлом Российской Федерации. Г

Порты, склады, транспорт и энергетические комплексы образуют инфраструктуру промышленности. На ее основе происходит переработка рыбных продуктов и сельскохозяйственной продукции, развивается нефтедобыча и машиностроение.

Для дальнейшего развития промышленного блока разрабатывается новая государственная Экологическая программа. Особое внимание в ней уделяется программе об охране окружающей среды и здоровья населения. «Геоэкология» - тема актуальная и очень ответственная.

2. Строительство торговых центров (экологический подход)

Übersetzen Sie ins Deutsche.

В летней школе университета Баухаус в Веймаре стараются объяснить сложные архитектурные вещи простыми словами. Мой курс Venustas: Shopping and the City рассказывал о том, как современные торговые центры и городская среда взаимодействуют друг с другом, как шоппинг может стать той силой, которая вдохнет новую жизнь в центр города, и как «подружить» коммерцию и здоровую экологию. И в целом – что такое качество городской среды по-европейски.

Сегодня практически все европейские и американские архитекторы и урбанисты считают, что время торговых центров-коробок ушло. Нельзя больше строить классические моллы с небольшим количеством входов, запутанной планировкой-лабиринтом и безликими фасадами. Новые торговые центры должны стать частью существующей городской среды, вписываться в окружающее природное пространство.

Один из хороших примеров. Британский Liverpool One, Открытый в 2017 году. Он состоит из 6 отдельных торговых кварталов, поэтому посетители даже не осознают, что идут по улицам. Liverpool One занимает 170 000 кв. м., здесь есть даже парк. Это очень интересная и обаятельная теория – сделать торговые центры более человечными и привлекательными.

Темы рефератов и презентаций

1. Мой дом мечты – экологически чистый.
2. На ландшафтной выставке.
3. Ремонт квартиры и благоустройство участка.
4. Моя экологическая фирма.
5. Современные методы исследования качества воды и воздуха.
6. Географическое положение Калининградской области.

Деловые игры

- Проработайте текст по плану и подготовьте ролевую игру «Солнечный город»

Referieren Sie den Text.

- a) Составьте специальный словарь по теме;
- b) составьте план реферата из 5-6 пунктов;
- c) передайте письменно основные сведения о фирме «Акфен».
- d) расскажите кратко, что Вы узнали об этой компании?

Солнечное строительство.

Компания «Акфен» была образована в 2003 году в Москве, к активному строительству жилых домов в Калининграде приступила в 2009-м.

В Калининграде «Акфен» ведет строительство в основном в северной части города. Сегодня это один из самых быстро развивающихся и перспективных районов с новой качественной (экологически чистой) инфраструктурой. Примером такого комплексного строительного подхода может послужить проект «Солнечный город» - современный микрорайон на Сельме.

Компания «Акфен» строго следит за новыми разработками в строительстве и ведет постоянную работу по улучшению архитектурно-планировочных решений и эксплуатационных качеств жилых домов.

- Мы строим комфортное и качественное жилье, в основном 9-14-17- этажные здания, - говорит начальник отдела продаж Ибрагим Байтаров. – Прочность и жесткость каркасов делают наши объекты особенно устойчивыми и безопасными. А технологии, которые мы применяем, позволяют строить дома со стенами, которые держат тепло и не пропускают влагу и шум.

Особое внимание при строительстве новых жилых домов компания «Акфен» уделяет парковым зонам.

Задумывается «Акфен» и о социальном строительстве. Рядом с микрорайоном «Солнечный город» вскоре появится экологически оборудованный спортивно-оздоровительный комплекс, где дети будут обучаться греко-римской борьбе.

Одно из конкурентных преимуществ компании – качественное строительство, с соблюдением всех требований к охране окружающей среды.

Еще один девиз «Акфена – экологический подход к строительным материалам и инфраструктуре - сохранение деревьев и посадка зеленых насаждений.

Контрольная работа

1. *Gebrauchen Sie die Modalverben im Präsens.*

Er _____ (wollen) an der ökologischen Baumesse 2015 teilnehmen.
Meine Freundin _____ (dürfen) nicht in einem Betonwerk arbeiten.
Dieser Bauleiter _____ (müssen) immer gut in Form sein.
Mein Sohn _____ (wollen) künftig als Ökologe tätig sein.
Ich _____ (wollen) in diesem Jahr von meiner Firma prophetieren.
Olga _____ (können) sehr anstrengend viermal die Woche wirken.
Unser Arbeitnehmer _____ (müssen) jeden Tag hart arbeiten.

2. *Gebrauchen Sie die Verben im Präteritum.*

Unser Bruder _____ (beginnen) mit fünf Jahren zu rechnen.
Diese bekannte Firma _____ (gewinnen) eine Medaille.
Er _____ (verlieren) nie den Mut, er _____ immer Erfolg (haben).
Damals _____ (sich interessieren) für sein Unternehmen.
Ihre Arbeiter _____ (sollen) keinesfalls auf dem Arbeitsplatz rauchen.
Alle Arbeitgeber _____ (träumen) von den Gewinnen.
Die Party _____ (enden) unentschieden und beide Bauökologen _____ (bekommen) einen Punkt.

3. *Gebrauchen Sie die Verben im Perfekt.*

Kein Wunder, dass unser Direktor gut _____ (verdienen).
Kein Wunder, dass er dieses Gebäude _____ (beobachten).
Kein Wunder, dass dieses Werk viele Autos _____ (produzieren).
Weißt du, wo er _____ (wirken).
Weißt du, wer dieses Projekt _____ (organisieren).
Weißt du, dass wir keine Verhandlungen _____ (versäumen).
Weißt du, warum er _____ für diese Fachrichtung _____ (sich entscheiden).

4. *Ergänzen Sie die Verben durch das Futurum:*

1. Ich sitze im Auditorium ganz hinten. Ich höre alles gut von meinem Platz.

2. Ich gehe jetzt nicht nach Hause. Ich arbeite noch im Lesesaal.
3. Ich besuche oft das Konservatorium. Ich habe Musik sehr gern.
4. Der Lektor wiederholt oft diese Zitate. Wir verstehen sie nicht.
5. Morgen helfe ich dir. Wir gehen zusammen ins Kino.
6. Schreibst du dein Referat heute? Machst du das später?
7. Es ist sehr spät. Wir gehen noch nicht nach Hause.
8. Der Text ist sehr schwer. Sie verstehen den Inhalt.
9. Ich rufe dich heute abend an. Ich mache das morgen.
10. Der Professor hält die Vorlesung. Die Studenten folgen seiner Vorlesung sehr aufmerksam.

5. Übersetzen Sie in Passiv:

В городе на новых пространствах строятся дома (bauen).
 Здесь сносились старые дома (abtragen) и разбивались скверы.
 Там будут надстраиваться новые мансарды (aufbauen).
 Этот замок может быть отреставрирован (restaurieren), а территория благоустроена в границах участка.

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

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Иностранный язык (немецкий)» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

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

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

- на занятиях (беседа по теме, круглый стол, деловая игра, контрольная работа тестирование);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

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

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

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

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (контрольная работа, реферат).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Иностранный язык (немецкий)» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование в форме зачета (1-3 семестр), экзамена (4 семестр).

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

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

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

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

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

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

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

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Круглый стол	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения круглого стола
2	Реферат и презентация	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Готовый	Перечень тем рефератов

		реферат сдается на проверку и оценивается преподавателем.	
3	Деловая игра	Осуществляется по итогам деловой игры. Оценивается активность участия студента, выдвижение им собственных предложений по решению проблем, использование профессиональной лексики, взаимодействие с другими участниками игры, «командная» работа.	Перечень заданий для деловой игры
4	Контрольная работа	Контрольная работа должна выполняться самостоятельно. Выполненная контрольная работа оценивается преподавателем.	Фонд заданий для контрольных работ
5	Тест	Проводится на практических занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
6	Зачет	Итоговой контроль (зачет) по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.	Результаты всех форм контроля
7	Экзамен	На итоговый контроль (экзамен) выносятся устные сообщения по пройденным темам и перевод профессионального текста (1000 знаков).	Темы устных сообщений

Критерии оценивания

Критерии и шкала оценивания тестов:

Тест оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл.

80% баллов и более – отлично;

70%-79% баллов – хорошо;

60%-69% баллов – удовлетворительно;

Критерии и шкала оценивания презентации:

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

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

Критерии и шкала оценивания реферата:

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none"> – актуальность проблемы и темы; – новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; – наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности	<ul style="list-style-type: none"> – соответствие плана теме реферата; – соответствие содержания теме и плану реферата; – полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;

Критерии	Показатели
проблемы	<ul style="list-style-type: none"> – обоснованность способов и методов работы с материалом; – умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; – умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none"> – круг, полнота использования литературных источников по проблеме; – привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> – правильное оформление ссылок на используемую литературу; – грамотность и культура изложения; – владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; – соблюдение требований к объему реферата; – культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	<ul style="list-style-type: none"> – отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; – отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; – литературный стиль.

Шкала оценивания реферата:

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме;

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

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферату;

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии и шкала оценивания участия студента в деловой игре:

Оценка *«зачтено»* выставляется студенту за активное участие в игре, осознание им текущих проблем в изучаемой сфере, выдвижение собственных предложений по решению проблем, использование профессиональной лексики, взаимодействие с другим участниками игры, «командная» работа.

Оценка *«не зачтено»* выставляется студенту за отсутствие интереса к игре, неспособность выполнить свою роль в игре, незнание профессиональной лексики.

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

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

Итоговой контроль (зачет) по дисциплине складывается из результатов всех форм контроля.

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

На итоговый контроль (экзамен) выносятся устные сообщения по пройденным темам и перевод профессионального текста (1000 знаков).

Темы:

1. БФУ им. И. Канта
2. Направление обучения – география, экология и природопользование.
3. Мой отец владеет ландшафтной фирмой.
4. Наши доходы и расходы.
5. Дом моей мечты и сад я построю сам.
6. Я изучаю иностранный язык.
7. Мой город- сад Калининград

Ответ оценивается на «**отлично**», если тема содержательна, рассказывается студентом свободно и без грубых грамматических ошибок.

Ответ оценивается на «**хорошо**», если тема раскрыта неполно, свободно излагается, содержит незначительные грамматические ошибки.

Ответ оценивается на «**удовлетворительно**», если тема раскрыта неполно, излагается с опорой на письменный текст, содержит незначительные грамматические ошибки.

Ответ оценивается на «**неудовлетворительно**», если тема не раскрыта, излагается с опорой на письменный текст, содержит грубые лексико- грамматические ошибки, нарушающие понимание. Или, если студент отказывается отвечать.

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

Основная литература:

1. Завьялова, В.М. Практический курс немецкого языка. Начальный этап: [учеб. пособие для вузов]/ В. М. Завьялова, Л. В. Ильина. - 11-е изд. - Москва: КДУ, 2014. - 328 с.
Имеются экземпляры в отделах: всего 33: УБ(32), ч.з.N10(1).
2. Калашникова, Е.А. Практический курс немецкого языка: учебное пособие / Е.А. Калашникова, Л.И. Москалюк, М.С. Смоля. - 2-е изд., испр. и доп. - Барнаул: АлтГПУ, 2016. - 192 с. - ISBN 978-5-88210-854-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112271>.

Дополнительная литература:

1. Семестр с немецким языком: учеб. комплекс для продолжающих. - М.: КноРус, 2009 - Ч. 1: Рабочая тетрадь/ под ред. К. -Д. Бюнтинга. - 304 с. + 3 эл. опт. диск (CD-ROM).
Имеются экземпляры в отделах: всего 25: УБ(25).
2. Потемина, Т.А. Немецкий язык: от простого к сложному: пособие для взрослых: в 2 кн./ Т.А. Потемина, Т.Ю. Тамбовкина. - Калининград: Янтар. сказ, 2002 - Кн. 1. - 304 с.
Имеются экземпляры в отделах: всего 203: УБ(199), ИБО(1), ч.з.N3(1), ч.з.N7(1), ч.з.N4(1)

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Иностранный язык (немецкий)» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	возможности, творческий подход студента.	продолжения исследования

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ.

Контрольная работа должна выполняться самостоятельно. Выполненное контрольная работа оценивается преподавателем.

Методические рекомендации по подготовке реферата и презентации.

При подготовке реферата необходимо:

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

Объем реферата может достигать 10 стр. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (нормативно-правовых документов, монографий, научных статей и т.д.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

При написании реферата необходимо:

- отобрать учебную и научную литературу, нормативно-правовые документы по вопросу исследования;
- составить план реферата, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования; *список литературы, Интернет-ресурсы*;
- выполнить содержательную часть задания;
- оформить работу в соответствии со следующими требованиями: грамотность и культура изложения; культура оформления: одинаковый шрифт, поля, межстрочные интервалы, отступы красной строки выравнивание текста по всему тексту задания; правильное оформление ссылок на используемую литературу (указываются порядковым номером в квадратных скобках согласно пронумерованному списку или в круглых скобках проставляют фамилию автора (в случае отсутствия автора – первые слова заглавия) и год издания (Петров и др., 2020)).

При подготовке презентации для представления реферата следует придерживаться следующих правил:

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

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

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

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

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

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

Методические рекомендации к круглому столу.

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

Подготовка к контрольным мероприятиям.

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

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студентов-бакалавров представляет собой планируемую учебную работу, выполняемую во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она нацелена преимущественно на самостоятельное освоение рекомендованного программного материала с целью закрепления полученных знаний, умений, навыков, а также освоения материала пропущенных занятий.

Самостоятельная работа студентов осуществляется в следующих формах:

- подготовка к аудиторным занятиям, текущим контрольным работам и контрольным тестам по оценке знаний;
- подготовка к интерактивным формам аудиторных занятий;
- подготовка к отработке пропущенных занятий;
- использование специальной литературы и электронных источников для поиска информации по темам курса.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Вводный курс.	<ul style="list-style-type: none"> - Изучите знаки транскрипции из таблицы гласных и согласных на сс. 5-6 учебного пособия «Немецкий язык как вторая специальность» Вводный курс Т.А.Потеминой, Т.Ю.Тамбовкиной; - выполните упражнения на сс.7- 9. 17-19, 25-26, 31-34; - изучите раздел по интонации немецкого языка в пособии М.И.Прозоровой на сс. 14-30; 31-42 (Основы теории немецкого языка).
2.	Тема 2. Знакомство.	<ul style="list-style-type: none"> - Повторите грамматику по темам «Спряжение глаголов в Aktiv», «Склонение имен существительных и личных местоимений», «Притяжательные местоимения», «Отделяемые и неотделяемые приставки», «Предлоги» (любой справочник по грамматике немецкого языка); - Выполните письменно перевод с русского языка на сс. 10, 22, 30, 39,50, 62, 71-72, 82, 91-92 (Т.А.Потемина, Т.Ю.Тамбовкина Немецкий язык: от простого к сложному); - прочитайте и переведите тексты «Onkel Franz kommt zu Besuch» с.140-141, «Die Brüder Grimm» с.141, «Familie Schmidt aus Hannover» с.142 (там же); «Wir müssen die Ostsee schützen!» - составьте тему «Мои родители имеют экологическую фирму».
3.	Тема 3. Учеба и друзья	<ul style="list-style-type: none"> - Повторите грамматику по темам: модальные глаголы, инфинитив с zu, Partizip 1, структуру um...zu. - прочитайте и переведите диалог: Потемина Т.А., Тамбовкина Т.Ю. Немецкий язык: от простого к сложному Кн.1, с.236-237; - прочитайте и переведите текст «Universität Essen» на сс. 198-199 учебного пособия «Семестр с немецким языком» (под редакцией К.-Д Бюнтинга); - составьте десять вопросов к тексту и перескажите текст с опорой на вопросы. - напишите эссе «Моя учеба в институте природопользования, территориального развития и градостроительства». - расскажите, какую роль в вашей учебе играет компьютер и иностранные языки? - подготовьте сообщение о своем друге или подруге.
4.	Тема 4. Уровень жизни	<ul style="list-style-type: none"> - Повторите грамматику по темам: двойные союзы entweder...oder, Rektionen, Kausalsätze mit weil, степени сравнения прилагательных, глаголы в Perfekt Passiv; - прочитайте и переведите текст «Wohngemeinschaft» на сс.106-107 учебного пособия «Семестр с немецким языком (под

		<p>редакцией К.-Д Бюнтинга);</p> <ul style="list-style-type: none"> - обсудите понятие «Качество жизни (воздух, вода, продукты питания)»; - подготовьте тему «Путешествие за границу на автомобиле (экологические требования к авто)»; - инсценируйте диалог «Ein Gespräch in der Mensa» на сс.50-51 учебного пособия «Семестр с немецким языком (под редакцией К.-Д Бюнтинга).
5.	Тема 5. Мой город	<ul style="list-style-type: none"> - Прочитайте и переведите текст «Architektonische Denkmäler in Kaliningrad»: Потемина Т.А., Тамбовкина Т.Ю. Немецкий язык: от простого к сложному Кн.1, с.223-224; - посетите музей янтаря и напишите, что вы узнали об этом полудрагоценном камне? - подготовьте проект «Парки Калининграда»; - составьте мини-словарь по теме «Проблема мусоропереработки».
6.	Тема 6. Обобщающее повторение (профессиональный аспект)	<ul style="list-style-type: none"> - Повторить грамматику по теме глаголы в Passiv и Attributsätze. Потемина Т.А., Тамбовкина Т.Ю. кн.1, с.156-157; - на главной странице сайта kantiana найти актуальную информацию о БФУ им. И. Канта и использовать ее в сообщении по теме «Я учусь по направлению «Экология и природопользование»; - найдите текст по специальности в региональных источниках и письменно переведите его с русского языка на немецкий язык; - найдите текст по специальности в немецкоязычных источниках, прочитайте и письменно переведите его на русский язык; - напишите сочинение на тему «Моя специальность - эколог».

Обучающимся рекомендуется самостоятельно находить в интернете (google.de) немецкие тесты экзамена, например, TestDaf или австрийского ÖSD разного уровня (от А-1 до В-1), определять свой уровень и выполнять их либо в режиме On-line, либо скачать и тренировать как упражнения.

Чтение

1. Работая над текстом, выписывайте и запоминайте слова в исходной форме с соответствующими грамматическими характеристиками (т.е. сущ. в ед. ч., глагол в неопределенной форме, указывая основные формы для неправильных глаголов).

2. Во время просмотрового чтения важно понять основное содержание, не обращая внимания на незнакомые слова. Необходимо следить за развитием главной темы по ключевым словам, которые часто повторяются в тексте. Особенно внимательно читайте первый и последний абзацы текста, в которых обычно формулируется основная мысль автора. Прочитав текст, проверьте свое понимание по вопросам или другим заданиям после текста, стараясь не заглядывать в текст.

3. Пользуйтесь отраслевыми терминологическими словарями, словарями сокращений, словарями персоналий и др.

4. Обращайте внимание на транскрипцию незнакомых слов, отработайте их произношение.

5. Выписывайте ключевые слова и выражения, которые помогут составить краткий пересказ текста, выразить основную мысль.

6. Запомните слова, способствующие последовательному изложению текста. Вступление, противопоставление, согласие, несогласие, заключение, выводы.

Лексика

1. Расширяйте словарный запас путем ознакомления с правилами немецкого словообразования. Выучите производные к исходной форме слова и наиболее распространенные словосочетания с ними.

2. Отрабатывайте произношение незнакомых слов.

3. Изучайте значение фразовых глаголов и сочетаемость слов.

4. Выписывайте незнакомые слова, составляйте с ними предложения и вопросы.

5. Подбирайте к словам синонимы и антонимы.

6. Упражнения на перефразирование и перевод следует выполнять письменно.

Грамматика

1. Регулярно выполняйте тренировочные упражнения по базовому учебнику грамматики.

2. Выполняйте письменно упражнения по переводу с русского на немецкий язык.

3. Употребляйте в речи изучаемые грамматические структуры.

4. Составляйте грамматические карточки с примерами.

5. Составьте «грамматику для себя», включая запись грамматических правил, обобщений, схем, таблиц, составленных по индивидуальным потребностям.

6. Выполняйте работу над ошибками сразу после получения от преподавателя тетради с проверенным заданием.

Письмо

1. Анализируйте модели письма.

2. Приводите аргументы и примеры, развивающие и подкрепляющие главный тезис письменного высказывания.

3. Стройте высказывание логично, используйте связующие слова, обеспечивающие переход от одной фразы к другой.

4. Тщательно отбирайте лексические и грамматические структуры.

5. Соблюдайте структуру, принятую для того или иного типа эссе, поддерживайте «равновесие» между его частями (все параграфы должны быть примерно одинаковые по объему).

6. Выполняйте письменные переводы с русского языка на немецкий язык.

Говорение

1. Изучите формулы речевого этикета, используемые в различных ситуациях общения, при этом особое внимание уделяйте интонации.

2. Составляйте диалоги сначала в письменном виде, затем разучивайте их с партнером.

3. Тренируйте составление различных видов вопросов, чтобы задавать их с легкостью.

4. При подготовке пересказа внимательно прочитайте текст, подчеркните предложения, содержащие основные мысли. Затем составьте план высказывания,

выпишите лексику, необходимую для передачи содержания. Не надо стремиться пересказать текст дословно, опускайте маловажные детали.

5. Анализируйте собственные и чужие высказывания на предмет ошибок.

6. Готовьте устное высказывание заранее.

Аудирование

1. Слушайте и смотрите программы на интересующие вас темы. Желательно регулярно, хотя бы 15 минут в день.

2. При возникновении сложностей с пониманием на слух пользуйтесь аудиоскриптом или английскими субтитрами.

Ресурсные умения

1. Научитесь ориентироваться в каталогах.

2. Используйте различные ресурсы и средства обучения иностранному языку.

3. Осуществляйте поиск необходимой информации в сети Интернет.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Иностранный язык (немецкий)» широко используются информационные технологии такие как:

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

В процессе преподавания дисциплины «Иностранный язык (немецкий)» предусмотрено использование информационных технологий, активизирующих усвоение материала, увеличение его объема и улучшающих подготовку студентов.

Информационные технологии могут использоваться следующим образом:

- студенты периодически проходят тест на сайте [www.test DaF.ru](http://www.test-DaF.ru), выявляющий уровень владения языком в соответствии с Европейским языковым портфелем;
- студенты проходят онлайн-тренировочные тесты на сайте федерального образовательного портала fero.ru (тесты разработаны в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования);
- при поиске аутентичной информации по специальности студенты используют глобальную информационную сеть Интернет;
- для перевода текстов студенты используют электронный словарь Lingvo;
- для перевода и редактирования переводов текстов студенты используют компьютерную программу-переводчик PROMT;

- проектную работу студенты оформляют либо в печатном виде с использованием текстового редактора Word, либо в виде электронной презентации с использованием программы PowerPoint;
- для обратной связи студентов и преподавателя предусмотрено использование электронной почты.

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Иностранный язык (немецкий)» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера (с доступом к сети Интернет), мультимедийного проектора, CD и DVD проигрывателя, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «История (история России, всеобщая история)»

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Программа (Профиль) «Общий профиль»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград

2021

Лист согласования

Составитель: профессор кафедры истории, д-р ист. наук Никулин Валерий Николаевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	15
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	15
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	15
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	16
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	22
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	24
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	24
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	24
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	26
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	26

1. Пояснительная записка.

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «История (история России, всеобщая история)».

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

Целью изучения дисциплины «История (История России, всеобщая история)» является знакомство студентов с важнейшими историческими событиями, понятийным аппаратом учебной дисциплины, ее главными исследовательскими методами, научными концепциями, наиболее авторитетными гипотезами, историографией периода, с основными этапами мировой и отечественной истории.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира	Знает: основные события, даты, явления и процессы Отечественной истории, ее место в контексте мировой истории, иметь представление об основных процессах и явлениях всемирной истории; ключевые методологические, исторические и источниковедческие проблемы истории Отечества; важнейшие понятия, термины и их определения, имена, географические названия и даты, связанные с историей России. Умеет: характеризовать явления и исторические процессы, изучаемые в курсе; вырабатывать собственную позицию в отношении изучаемых исторических проблем; выявлять закономерности и основные этапы в развитии событий, устанавливать причинно-следственные связи; ориентироваться в историческом и этнокультурном пространстве истории Отечества. Владеет: навыками сопоставления фактов истории России в контексте других знаний гуманитарного и специально профессионального характера, навыками работы с научно-методической литературой, отбора и систематизации культурно-исторических фактов и событий.

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

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.01.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

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

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-5	–	История (история России, всеобщая история)	–

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

Общая трудоемкость дисциплины «История (история России, всеобщая история)» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

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

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Основы методологии исторической науки	12,5	2	2	–	0,5	–	–	8
2. Особенности становления государственности в России и мире	12,5	2	2	–	0,5	–	–	8
3. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	12,5	2	2	–	0,5	–	–	8
4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	12,5	2	2	–	0,5	–	–	8
5. Россия и мир в XVIII – начале XX века	12,5	2	2	–	0,5	–	–	8
6. СССР и мир в первой половине XX века	14,5	2	2	–	0,5	–	–	10
7. Советский Союз и мир во второй половине XX века	14,5	2	2	–	0,5	–	–	10
8. Россия и мир в XXI столетии	16,25	2	2	–	0,5	–	–	11,75
Итого по дисциплине	108 часов/ЗЭ	16	16	–	4	–	0,25	71,75
Промежуточная аттестация	Зачет							

Содержание дисциплины

Тема 1. Основы методологии исторической науки

Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Методология и теория исторической науки.

Понятие истории России и его основные элементы (народ, территория, формы социальной общности). Связь отечественной истории с всеобщей историей. Мировой исторический процесс – единство и многообразие. Методология и теория исторической науки. История России - неотъемлемая часть всемирной истории.

Главные особенности и факторы русского исторического процесса (природно-климатический, геополитический, религиозный, социальной организации). Общие сведения об историографии истории России. Ключевые проблемы курса истории России.

Понятие и классификация исторического источника. Типы и виды источников. Роль вещественных, лингвистических и фольклорных источников в изучении истории России.

Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное.

Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире

Теории происхождения государства. Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Восточный и античный типы цивилизационного развития. Древнейшие культуры Северной Евразии. Арии. Скифы. Древние империи Центральной Азии. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Варварские королевства. Византийская империя. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Рождение варяжской теории, ее сторонники и противники. Современное состояние проблемы: вопрос о типологии древнерусского общества и государства. Вопрос о происхождении слова «Русь».

Общий очерк образования Древнерусского государства: формирование политической власти (родоплеменная знать, князья, дружинная и родовая аристократия, норманнское и хазарское влияние на политическую структуру славян). Формирование государственной территории (племенные княжения и их союзы, города, роль международных торговых путей). Становление этнополитического самосознания народа (эволюция понятия «Русь», обретение этноконфессионального единства).

Политические институты Киевской Руси: формы правления и политическая система; центральные институты власти (киевский князь, дума – совет, специфика княжеского права в Киевской Руси). Вопрос о вече в Древней Руси. Роль церкви в политической системе Киевской Руси.

Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространения ислама.

Эволюция восточнославянской государственности в XI - XII вв. Киевская Русь времени правления Владимира Святославича – укрепление центральной власти, завоевательные походы первой половины 80-х годов X века, «языческая реформа». Крещение Руси (причины, поход на Корсунь, политика христианизации и церковного строительства; историческое значение крещения Руси). Русь и печенеги.

Киевская Русь в эпоху Ярослава Мудрого – расцвет государства, разгром печенегов, продвижение в Прибалтику и конфликт с Византией. Международное положение и династические связи Руси в середине XI века. Законодательная деятельность Ярослава, политика просвещения и градостроительства. Митрополит Илларион. Владимир Мономах. Укрепление центральной власти. Устав и Поучение Владимира Мономаха. Мстислав Великий.

Международное положение Руси в начале XII века. Общая характеристика политической раздробленности Руси домонгольского времени: сущность, причины и периодизация политической раздробленности. Основные черты политического и социального развития Руси в XII – начале XIII века – борьба за Киев в 1132–1169 годах, вопрос о политической роли Киева и характере социальных конфликтов, подъем общинно-вечевой активности народа. Эволюция понятия «Русская земля». Владимиро-Суздальская, Новгородская и Галицко-Волынские земли. Итоги политической раздробленности.

Тема 3. Русские земли в XIII - XV веках и европейское Средневековье

Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке, России. Производственные отношения, политические системы, идеология и социальная психология. Роль религии и духовенства в средневековых обществах. Дискуссия о феодализме. Социально-политические изменения в русских землях в XIII в.

Образование монгольской империи. Причины и направления монгольской экспансии. Социальная структура монголов. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Монгольское нашествие на Русь. Разорение Рязанской земли. Поход монголов во Владимиро-Суздальскую Русь (битва у Коломны, взятие Владимира, сражение на реке Сить, «облава»). Поход на Новгород. Козельск – «злой город». Разорение монголами Юго-Западной Руси. Героическая борьба русского народа против монгольских завоевателей. Масштабы разорения Руси. Иго и дискуссии о его месте в становлении и развитии Российского государства.

Образование Золотой Орды и установление ее власти над Русью: система выдачи ярлыков, дань, повинности и система их сбора, баскаки. Антиордынские восстания и карательные рати. Политические, экономические и культурные последствия монгольского нашествия и золотоордынского ига.

Борьба русского народа за безопасность западных границ. Разгром шведских захватчиков на Неве. Вторжение ливонских рыцарей в Новгородскую землю. Разгром крестоносцев на Чудском озере (Ледовое побоище). Александр Невский.

Тема 4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации

Россия и средневековые государства Европы и Азии. Эпоха Возрождения. Великие географические открытия. Эпоха Нового времени. Реформация. Первые буржуазные революции в Европе. Развитие капиталистических отношений. Торговый и мануфактурный капитализм. Абсолютизм в Европе. Восточные деспотии.

Специфика формирования российского централизованного государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Характер и предпосылки объединения русских земель и княжеств. Борьба за Великое княжение Владимирское. Первые столкновения Москвы и Твери. Борьба за митрополичий престол. Тверское восстание 1327 года. Причины возвышения Москвы: вопрос о «выгоде» географического положения, роль внешнеполитических факторов. Московские князья и боярство. Роль церкви в возвышении Москвы. Иван Калита и политика его сыновей.

Русь и Орда в 60-х – начале 80-х годов. Дмитрий Иванович и начало открытой борьбы за свержение ордынского ига. Куликовская битва и ее историческое значение. Присоединение к Москве Нижнего Новгорода, Ярославля, Ростова, Великого Новгорода. Распад Золотой Орды. Стояние на Угре и свержение ордынского ига. Присоединение Твери, Пскова, Рязани. Возвращение Смоленска и Чернигово-Северской земли.

Социально-экономические, внутривластные и внешнеполитические условия развития единого Российского государства. Великокняжеская власть, боярство, церковь, дворянство, города, их роль в объединении страны.

Государственно-политический строй России в конце XV – начале XVI века. Усиление власти московских государей. Боярская дума. Государев двор. Зарождение приказного управления. Судебник 1497 года. Начало оформления крепостного права в общегосударственном масштабе.

Укрепление самодержавия в середине XVI века. Восстание в Москве 1547 года. Иван Грозный. Избранная рада. Складывание сословно-представительной монархии. Начало Земских соборов. Судебник 1550 года. Губная и земская реформы. Военные реформы. Поместное войско. Стрельцы. Артиллерия. Устройство засечных черт и организация станичной службы. Церковь и государство в XVI веке. «Стоглав». Опричнина. Основные направления внешней политики России в XVI веке. Присоединение Казани и Астрахани. Ливонская война.

Политический кризис в России в начале XVII столетия. Смута и ее последствия. Земский собор 1613 года и начало правления Романовых.

Территория и население страны в XVII веке. Развитие общественного разделения труда и рост товарного производства. Первые мануфактуры, их характер. Соборное уложение 1649 года. Завершение юридического оформления общегосударственной системы крепостного права и его значение в дальнейшей истории России. Высшие, центральные и местные органы управления и власти. Земские соборы. Усиление самодержавной власти, начало перехода к абсолютизму. Русское войско. Финансовая система. Податная реформа. Церковная реформа. Патриарх Никон и протопоп Аввакум. Раскол, его социальная и идеологическая сущность. Конфликт государства и церкви. Дело патриарха Никона.

Причины массовых народных выступлений в «бунташном» столетии. Восстания горожан в середине века. Обострение классовой борьбы во второй половине XVII столетия. Медный бунт в Москве. Усиление побегов крестьян, рост казачества. Крестьянская война под предводительством С.Т. Разина, ее этапы, ход, причины поражения и значение.

Переяславская рада и воссоединение Украины с Россией. Русско-польская война 1654-1667 годов. Андрусовское перемирие, его решения. Историческое значение воссоединения Украины с Россией.

Тема 5. Россия и мир в XVIII – начале XX века

XVIII век в европейской и мировой истории. Формирование колониальных империй. Первоначальное накопление капитала. Мануфактурное производство. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Идеология Просвещения. Великая Французская революция и её влияние на развитие Европы. Американская революция и возникновения США.

Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Личность Петра I, его роль в преобразованиях, в дипломатии, развитии военного искусства. Реформы Петра Великого. Реформирование высшего, центрального и местного аппарата власти и управления. Сенат. Коллегии. Губернии, провинции, уезды. Городская реформа и магистраты. Церковная реформа. Создание регулярной армии и флота. Рекрутская система. Формирование чиновничье-бюрократического аппарата абсолютизма. Табель о рангах. Превращение России в абсолютную монархию. Основание Петербурга и строительство Балтийского флота. Северная война и ее итоги. Формирование и развитие светской культуры, превращение ее в главное направление русской культуры.

Век Екатерины II. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия. «Просвещенный» абсолютизм в России, его сущность и особенности. Социальная политика и крепостническое законодательство. Секуляризация церковного землевладения, ее цели и значение. Реформа Сената. Уложенная комиссия 1767-1768 гг. Создание Вольного экономического общества. Крестьянская война под предводительством

Е.И. Пугачева. Изменения во внутренней политике правительства. Укрепление бюрократического государственного аппарата. «Учреждение о губерниях Российской империи». Развитие сословного строя, сословные дворянские организации и усиление власти дворянства на местах. Жалованная грамота дворянству 1785 года. Основные направления внешней политики Российской империи во второй половине XVIII века. Русско-турецкие войны 1768-1774 гг., 1787-1791 гг. и их значение. Разделы Речи Посполитой.

Россия и мир в первой половине XIX в.

Основные тенденции мирового развития в XIX веке. Европейский колониализм. Эпоха наполеоновских войн в Европе. Антифранцузские коалиции. Формирование национальных государств в Европе. Буржуазные революции середины XIX века. Секуляризация сознания. Романтизм. Реализм. Дарвинизм.

Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурное производство.

Личность Александра I и его ближайшее окружение. Политика правительства по крестьянскому вопросу. Реформа образования. Новое в устройстве учебных заведений. Университетский устав. Преобразование органов центрального управления: реформа Сената, создание министерств, учреждение Государственного совета. М.М. Сперанский, план преобразований и попытки его реализации. Отношение консерваторов к замыслам Александра I. Записка Н.М. Карамзина «О древней и новой России». Падение Сперанского. Отечественная война 1812 года и военные кампании 1813-1814 гг.

Декабристы, их программы и деятельность. Восстание 14 декабря 1825 г. Личность Николая I. Административные преобразования. Централизация и режим личной власти императора. Создание отделений «Собственной е. и. в. канцелярии». Деятельность III отделения. А.Х. Бенкендорф. Кодификация законов, роль М.М. Сперанского. Усиление карательных функций государства. Государственные крестьяне и реформа графа П.Д. Киселева. Денежная реформа. Е.Ф. Канкрин. Политика в области просвещения и печати. Восточный вопрос в 30-50-х гг. Крымская война 1853-1856 гг. Парижский конгресс. Условия Парижского мирного договора. Причины поражения России и последствия войны для нее.

Эпоха Великих реформ (вторая половина XIX в.)

Становление индустриального общества в мире и в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Общественно-политический подъем в стране и становление революционной демократии, либеральной оппозиции. Революционные организации и кружки середины 60-х – начала 70-х гг. Покушение Д.В. Каракозова на Александра II и ответные меры правительства. Волнения студентов в Петербурге. С.Г. Нечаев и нечаевщина. Народничество 70-х – начала 80-х гг. Основные направления в революционном народничестве 1870-х гг. Пропагандистское направление. П.Л. Лавров. Бунтарское направление. М.А. Бакунин. Русский бланкизм. П.Н. Ткачев. Общество «Земля и воля» (1876-1879): возникновение, состав, организационные основы. А.Д. Михайлов, Г.В. Плеханов. Программа и деятельность «Земли и воли». Террористические акты В.И. Засулич, А.К. Соловьева. Липецкий и Воронежский съезды землевольцев. Раскол «Земли и воли». Цареубийство 1 марта 1881 года. Гибель «Народной воли» и попытки ее восстановления (Г.А. Лопатин, А.И. Ульянов). Рабочее движение 70-х гг.: рабочие стачки и первые рабочие организации – Южно-

российский союз рабочих и Северный союз русских рабочих. Деятели рабочего движения. Либерально-оппозиционное движение второй половины 60-80-х гг. Сущность и эволюция русского пореформенного либерализма. И.С. Аксаков, А.И. Кошелев, К.Д. Кавелин. Славянофилы в общественной жизни пореформенной России. Земское либерально-оппозиционное движение: газеты «Голос» и «Земство», адресная земская кампания, нелегальные съезды представителей земского либерализма. Консервативное направление. М.Н. Катков. К.П. Победоносцев. Общественная деятельность консерваторов.

Реформы и реформаторы в России. Отмена крепостного права. Я.И. Ростовцев, Н.А. Милютин, великий князь Константин Николаевич. Реформы в области местного самоуправления: земская и городская. Состав и характер деятельности земских и городских выборных учреждений. Судебная реформа и судебные уставы 1864 года. Финансовые реформы: отмена откупов, учреждение Государственного банка, закон 1862 г. о порядке составления государственного бюджета, изменение налоговой системы. Реформы в области народного образования и печати. Цензурные правила. Военная реформа. Д.А. Милютин. Преобразование Военного министерства, введение окружной системы управления войсками. Военно-учебные заведения. Перевооружение русской армии и флота. Закон о всеобщей воинской повинности 1874 г. Соотношение буржуазных начал и крепостнических пережитков в реформах 60-70-х гг. Судьбы реформаторов. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру.

Россия и мир в начале XX века

Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновения тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма. Международные отношения на рубеже XIX-XX веков. Складывание военно-политических блоков. «Пробуждение Азии».

Россия в начале XX в. Объективная потребность в индустриальной модернизации страны. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века.

Николай II и его ближайшее окружение. Начало правления. Русско-японская война. Революция 1905-1907 гг. Манифест 17 октября 1905 г. «Об усовершенствовании государственного порядка». Изменения в государственном строе России после 17 октября 1905 г. Закон от 11 декабря 1905 г. о выборах в Государственную думу. Создание Совета министров. Издание 23 апреля 1906 г. «Основных государственных законов Российской империи» и их значение. Государственная дума в Российской империи. Выборы, состав, деятельность.

Основные политические партии и их программы. Партии социалистической ориентации: РСДРП, партия социалистов-революционеров (эсеры), эсеры-максималисты, трудовая народно-социалистическая партия. Либеральные буржуазные партии: Конституционно-демократическая партия, «Союз 17 октября», Партия мирного обновления, Партия прогрессистов. Монархические организации: Союз русского народа и Русский народный союз имени Михаила Архангела.

Сущность третьеиюньской политической системы. П.А. Столыпин как государственный деятель, его программа. Проблема столыпинской альтернативы. Общие направления реформаторской деятельности Столыпина.

Россия в Первой мировой войне. Экономическое и политическое положение России в годы войны. Кризис власти. «Министерская чехарда». Г.Е. Распутин и распутинщина. Усиление оппозиционных выступлений в Государственной думе. Рост массового движения. Назревание политического кризиса к концу 1916 г.

Февральская революция 1917 г. Отречение Николая II. Расстановка общественных и партийных сил в стране: октябристы, кадеты, эсеры, меньшевики, большевики. Образование и состав Петроградского совета. Н.С. Чхеидзе, А.Ф. Керенский, А.Г. Шляпников. Приказ №1 Исполкома Совета. Образование и состав Временного правительства. Князь Г.Е. Львов. Декларация Временного правительства. Складывание двоевластия.

Политика Временного правительства. Большевики и их ориентация на развитие революции в условиях двоевластия. Лозунг «Вся власть Советам!». Кризисная ситуация в стране, углубление хозяйственной разрухи.

Июль 1917 г. Новый политический кризис. Июльская демонстрация и введение военного положения в Петрограде. Уход князя Львова с поста премьер-министра. Образование второго коалиционного правительства во главе с А.Ф. Керенским. Курс большевиков на вооруженный захват власти.

Август 1917 года: кризис в экономике и политике. Мятеж Корнилова. Рост популярности и увеличение рядов большевистской партии. Большевизация Советов. Партия большевиков и ее политические противники осенью 1917 г. Провозглашение Российской республики. Демократическое совещание и создание Предпарламента. Создание третьего коалиционного правительства. А.И. Верховский, М.И. Терещенко.

Тема 6. СССР и мир в первой половине XX века

Октябрьское вооруженное восстание 1917 г. Открытие II Всероссийского съезда Советов. Передача власти в руки Советов. Уход части меньшевиков и эсеров со съезда. Первые декреты советской власти. Формирование Совета народных комиссаров во главе с В.И. Лениным. Избрание ВЦИК.

Создание Советского государства. Слом старого и создание нового государственного аппарата в центре и на местах. Учредительное собрание и его судьба. Формирование однопартийного политического режима. Принятие первой советской Конституции.

Гражданская война и иностранная военная интервенция. Основные этапы и решающие сражения войны. Экономические, социальные, демографические и политические последствия гражданской войны. Экономическая и социальная политика советской власти в годы гражданской войны. Политика военного коммунизма. Российская эмиграция.

Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций. Альтернативы развития западной цивилизации в 1920-1930-х гг.

Социально-экономическое развитие Советской России и СССР в 1920-е гг. Рост массового недовольства. Крестьянские восстания в Тамбовской, Воронежской губерниях и Западной Сибири. Восстание моряков Кронштадта. Ленинская концепция нэпа. X съезд РКП(б) и его решения. Первые антикризисные меры – замена продразверстки продналогом. Финансовая реформа 1922-1924 гг. Промышленное производство в 20-е гг. План ГОЭЛРО и его итоги. Особенности развития сельского хозяйства. Соотношение экономических и командных методов в народном хозяйстве. План и рынок. Социально-экономические противоречия и причины

их углубления: рост социальной дифференциации, безработица, аграрное перенаселение, проблема народнохозяйственных накоплений. Причины хлебозаготовительного кризиса конца 20-х гг. Культурная жизнь страны в 20-е гг.

Образование СССР. Внешняя политика. Национальный вопрос в программе большевиков. Самоопределение народов и создание национальной государственности. Подготовка к объединению советских республик. Социально-экономические и политико-идеологические предпосылки создания Союза советских республик. Проекты создания Советского многонационального государства, позиции лидеров (автономизация, федерация, конфедерация). И.В. Сталин, В.И. Ленин. Позиция грузинских и украинских лидеров. П.Г. Мдивани, Х.Г. Раковский. Процесс объединения советских республик. I Всесоюзный съезд Советов. Декларация и Договор об образовании Союза ССР. Конституция СССР 1924 г.

СССР в 30-е гг.

Мировой экономической кризис 1929 г. Государственно-монополистический капитализм. Приход к власти фашистов в Германии. «Новый курс» Рузвельта. Дискуссия о тоталитаризме в современной научной литературе.

Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. 1929 год - год «великого перелома». Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Индустриализация в СССР. Первый пятилетний план развития народного хозяйства. Источники, темпы и методы индустриализации. Коллективизация. Курс на форсированную коллективизацию. Политика сплошной коллективизации и раскулачивание. Итоги индустриализации и коллективизации.

Государственный аппарат. Конституция 1936 г. Усиление режима личной власти Сталина. Устранение политической оппозиции. Громкие процессы конца 20-х и начала 30-х гг. Сопrotивление сталинизму. Убийство С.М. Кирова и усиление репрессий. НКВД и ГУЛАГ. Культ личности И.В. Сталина и тоталитарное государство.

Вступление СССР в Лигу Наций. Фашизм и внешняя политика СССР. Война в Испании. Конфликт с Японией.

Вторая мировая война: причины, этапы, итоги. СССР в годы Великой Отечественной войны и послевоенного развития: 1941-1953 гг.

СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Народное хозяйство страны в годы третьей пятилетки. Расширение территории СССР, его экономическое и военно-политическое значение. Меры по укреплению обороноспособности страны. Советская военная доктрина.

Нападение фашистской Германии на СССР и начало Великой Отечественной войны. План «Барбаросса». Объективные и субъективные трудности первого этапа войны. Создание Государственного Комитета Обороны (ГКО). Эвакуация населения, материальных и культурных ценностей на восток. Смоленское сражение. Блокада Ленинграда. Операция «Тайфун» и битва за Москву.

Окружение и разгром немецко-фашистских войск под Сталинградом. Начало массового изгнания фашистских захватчиков с советской земли зимой 1943 г. Битва на Курской дуге летом 1943 г. Снятие блокады Ленинграда. Операция «Багратион» и освобождение Белоруссии. Изгнание немецко-фашистских войск с территории СССР. Открытие второго фронта в Европе.

Освобождение стран Центральной и Юго-Восточной Европы. Висло-Одерская операция советских войск. Берлинская операция. Безоговорочная капитуляция Германии. Потсдамская конференция, ее решения. Участие Советского Союза в разгроме милитаристской Японии.

Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Переход к мирной жизни. Отмена чрезвычайного положения в СССР. Перевыборы Советов всех уровней. Возобновление съездов общественных организаций. Противоречивость общественной жизни страны. Меры по усилению режима личной власти Сталина. Политические процессы: «Ленинградское дело», «Дело врачей». XIX съезд ВКП(б) и реформа высших партийных органов. Советский политический режим в последние годы жизни И.В. Сталина. Изменение соотношения сил в мире. Создание НАТО. Образование Совета экономической взаимопомощи. Корейская война 1950-1953 гг. и СССР.

Тема 7. СССР и мир во второй половине XX века

Международные отношения в послевоенном мире. Крах колониальной системы. Новые международные организации. Трансформация капиталистической экономики. Развитие мировой экономики в 1945-1991 гг.

Холодная война. Образование социалистического лагеря. Создание организации Варшавского договора. Достижение военного паритета между СССР и США. Договор о нераспространении ядерного оружия. Берлинский, Карибский кризисы и Пражская весна. Советский Союз и страны «третьего мира». Афганская война.

Трудности послевоенного восстановления хозяйства. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Избрание Н.С. Хрущева первым секретарем ЦК КПСС. «Оттепель». XX съезд КПСС и постановление ЦК КПСС «О преодолении культа личности и его последствий». Реформы и их последствия. Отставка Н.С. Хрущева. СССР в середине 60-х - 80-х гг.: нарастание кризисных явлений. Неосталинизм. Попытки осуществления политических и экономических преобразований. Реформы А.Н. Косыгина. Конституция 1977 г. НТР и ее влияние на ход общественного развития. Теневая экономика и ее роль. Диспропорции в структуре единого народнохозяйственного комплекса страны.

Советский Союз в 1985-1991 гг. Приход к власти М.С. Горбачева. Перестройка и ее последствия. Изменения в государственном механизме СССР. Введение института президентской власти.

Углубление противостояния общесоюзного центра и республиканских политических элит. Декларации республик о суверенитете. Провозглашение суверенитета РСФСР. Формирование массовых национальных движений - фронтов. Референдум 1991 г. о судьбе Союза и позиция народа. Избрание Б.Н. Ельцина президентом РСФСР. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Образование СНГ.

Тема 8. Россия и мир в XXI столетии

Многополярный мир в начале XXI века. Глобализация мирового, экономического и культурного пространства. Роль Российской Федерации в современно мировом сообществе.

Становление новой российской государственности. Обновление Конституции РСФСР. Конфликт между президентскими структурами власти и Верховным Советом России. Октябрьские события 1993 г. Ликвидация советской политической системы. Выборы в Парламент Российской Федерации. Принятие Конституции РФ 12 декабря 1993 г.

Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Курс на всемерное развитие частной собственности. Приватизация. Формирование финансово-промышленных групп, банковского и промышленного капитала. Социальные последствия изменений в экономике страны. Социальные конфликты 90-х гг. Избирательные кампании в Государственную Думу 1995, 1999 и 2003 гг. В.В. Путин - второй Президент Российской Федерации. Борьба за укрепление вертикали власти. События в Чечне.

Культура в современной России. Поиски новых духовных ориентиров. Пропаганда ценностей западного либерализма. Положение конфессий в России.

Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации. Присоединение РФ к программе НАТО «Партнерство во имя мира» и принятие ее в Совет Европы. Расширение НАТО и ЕС на восток и проблема Калининградской области. Проблемы России в международной политике - Югославский вопрос, терроризм и наращивание военных сил США.

Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономические отношения в начале XXI в. Региональные и глобальные интересы России на современном этапе.

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

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

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

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

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

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

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

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля аудиторный	Тип задания выступление на семинаре и

				подготовка презентации
1. Основы методологии исторической науки	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре
2. Особенности становления государственности в России и мире	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре
3. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре
4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре
5. Россия и мир в XVIII – начале XX века	УК-5	УК-5.2	аудиторный рубевный	выступление на семинаре тестирование
6. СССР и мир в первой половине XX века	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре
7. Советский Союз и мир во второй половине XX века	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре
8. Россия и мир в XXI столетии	УК-5	УК-5.2	аудиторный	выступление на семинаре

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

Тестовые задания для самоконтроля

К теме 1: **Основы методологии исторической науки –**

Задание 1: **Основной функцией исторической науки является:**

- А) Изучение прошлого
- Б) Построение перспективных моделей развития общества.
- В) Хранение и классификация письменных исторических источников.
- Г) Разработка научных методов для гуманитарных дисциплин.

Ответ: А.

Задание 2: **Фактор, которому марксизм отводит решающую роль в развитии общества:**

- А) Религия
- Б) Политические отношения
- В) Способ производства материальных благ
- Г) Научно-технический прогресс

Ответ: В.

К теме 2: **Особенности становления государственности в России и мире –**

Задание 1. **В результате реформ Петра Великого в России:**

1. созданы основы конституционной монархии
2. усилена роль Земских соборов и Боярской думы
3. император должен был править вместе с Верховным тайным советом
4. утвердилась абсолютная монархия

Ответ: 4.

Задание 2: **Что было главным итогом правления Василия III?**

1. завоевание Россией выхода к Балтийскому морю
2. оформление в России сословно-представительной монархии
3. присоединение Пскова к Москве
4. завершение политического и территориального объединения русских земель

Ответ: 4.

К теме 3: Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье

Задание 1. Отработочная рента - это

1. плата феодалу деньгами
2. работа в личном услужении феодалу
3. плата феодалу продуктами
4. работа в хозяйстве феодала

Ответ: 4.

Задание 2. Соотнести определения и термины:

- | | |
|--|--------------|
| 1. крупное земельное владение без права передачи | а) вотчина |
| 2. административно-территориальная единица | б) кормление |
| 3. крупное земельное владение с правом передачи | в) волость |
| 4. система вознаграждения должностных лиц | д) поместье |

1	2	3	4

Ответ: 1 д; 2 в; 3 а; 4 б.

К теме 4: Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации

Задание 1: Соотнести события и даты:

- | | |
|------------------------|------------|
| Андрусовское перемирие | б) 1654 г. |
| Переяславская Рада | г) 1681 г. |
| Бахчисарайский договор | д) 1667 г. |
| Кардисский мир | е) 1661 г. |

Событие	Дата
Андрусовское перемирие	
Бахчисарайский договор	
Кардисский мир	
Переяславская Рада	

Ответ: Андрусовское перемирие – 1667; Переяславская Рада – 1654; Бахчисарайский договор – 1681; Кардисский мир – 1661.

Задание 2: В XVII веке центральными исполнительными органами власти были

- 1) коллегии
- 2) приказы
- 3) воеводские избы
- 4) земские старосты

Ответ: приказы.

К теме 5: Россия и мир в XVIII – начале XX века

Задание 1. В состав «Северного союза», направленного против Швеции, входили

1. Речь Посполитая, Россия, Австрия и Саксония
2. Россия, Речь Посполитая, Дания и Саксония
3. Россия, Речь Посполитая, Саксония и Англия

4. Речь Посполитая, Россия, Дания и Голландия.

Ответ: 2.

Задание 2: **Кто из государственных деятелей России выдвинул формулу «маленькой победоносной войны»?**

- 1) С.Ю. Витте
- 2) П.А. Столыпин
- 3) И.Л. Горемыкин
- 4) В.К. Плеве

Ответ: 4.

К теме 6: **СССР и мир в первой половине XX века**

Задание 1: **Советский Союз был исключен из Лиги Наций в...**

- 1) 1922 г.
- 2) 1934 г.
- 3) 1936 г.
- 4) 1939 г.

Ответ: 4.

Задание 2: **В годы первой пятилетки были построены и начали работать**

- 1) Камский и Волжский автозаводы
- 2) Путиловский завод
- 3) Харьковский тракторный завод и Турксиб
- 4) Братская и Красноярская ГЭС

Ответ: 3.

К теме 7: **Советский Союз и мир во второй половине XX века - ОК-2; ОК-9:**

Задание 1: **СССР в результате боевых действий против Японии в 1945 г.**

- 1) временно оккупировал остров Хоккайдо
- 2) вернул территории, отошедшие от России к Японии по Портсмутскому миру
- 3) добился выплаты компенсации за КВЖД
- 4) заключил мирный договор с Японией

Ответ: 2.

Задание 2: **Программа освоения целинных и залежных земель была принята по инициативе**

- 1) Н. Хрущёва
- 2) Л. Брежнева
- 3) Ю. Андропова
- 4) М. Горбачёва

Ответ: 1.

К теме 8: **Россия и мир в XXI столетии**

Задание 1: **Лидером Коммунистической партии в современной России является**

- 1) И. Мельников
- 2) Г. Зюганов
- 3) Б. Грызлов
- 4) С. Миронов

Ответ: 2.

Задание 2: **Изменение геополитического положения России после распада СССР связано с потерей...**

- 1) выхода к Чёрному морю
- 2) выхода к Каспийскому морю
- 3) выхода к важным морским портам на Балтийском море
- 4) Курильских островов

Ответ: 2.

Критерии и шкала оценивания:

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

Перечень тем семинаров

1. Социально-экономическое и политическое развитие России в XVI в.
2. Внешняя политика России во второй половине XVI века
3. Народные движения в России XVII-XVIII веков
4. Великая Северная война (1700-1721 гг.).
5. Декабристы.
6. Россия в эпоху буржуазных революций (1905-1917 гг.).
7. Советский Союз в 1946-1953 годах.

Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

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

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

Вопросы для самоконтроля

Тема 1. Основы методологии исторической науки

1. Объект и предмет исторической науки.
2. Общее и особенное в историческом развитии России и мира.
3. Основные направления современной исторической науки
4. Функции исторического знания.

Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире

1. Теории происхождения государства.
2. Проблемы этногенеза.
3. Древнейшие культуры Северной Евразии.
4. Варварские королевства.
5. Проблема этногенеза и ранней истории славян.

Тема 3. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье

1. Эволюция древнерусской государственности.
2. Политическая раздробленность на Руси.
3. Культурные влияния Востока и Запада.
4. Причины и направления монгольской экспансии.
5. Установление зависимости русских земель от Золотой Орды.

Тема 4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации

1. Великие географические открытия.
2. «Новое время» в Европе. Развитие капитализма.
3. Особенности развития России в эпоху Ивана Грозного.
4. Смуты в истории России.
5. Правление первых Романовых.

Тема 5. Россия и мир в XVIII – начале XX века

1. Промышленный переворот в Европе и России.
2. Формирование колониальной системы.
2. Эпоха правления Петра Великого.
3. Время дворцовых переворотов. Екатерина Великая.
4. Эпоха Наполеоновских войн в Европе и России.
5. Изменения в системе управления Россией. Александр I и Николай I.
1. Международные отношения на рубеже XIX - XX веков.
2. «Пробуждение Азии».
3. Российская экономика на рубеже веков. Витте и Столыпин.
4. Первая мировая война: предпосылки, ход, итоги.

Тема 6. СССР и мир в первой половине XX века

5. Революции и гражданская война в России.
6. Международные отношения в межвоенный период.
7. Строительство социализма в СССР.
8. Вторая мировая война.

Тема 7. Советский Союз и мир во второй половине XX века

1. Международные отношения в послевоенном мире.
2. Начало холодной войны
3. Восстановление экономики страны.
4. Оттепель в 1950-х – 1960-х годах.
5. Формирование «Третьего мира».
6. Трансформация капиталистической системы.
7. Разрядка международной напряженности.
8. Перестройка в России.
9. Распад СССР.

Тема 8. Россия и мир в XXI столетии.

1. Мир на пороге XXI века. Глобализация экономических, политических и социальных процессов.
2. Модернизация социально-политических отношений в России.
3. Социально-экономическая политика.
4. Внешняя политика Российской Федерации.

Итоговый контроль по дисциплине

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

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

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

Вопросы к зачету:

1. Восточные славяне и образование Древнерусского государства.
2. Киевская Русь в X - первой трети XII вв.
3. Феодалная раздробленность Руси.
4. Борьба Руси за независимость в XIII в.
5. Начало объединения русских земель вокруг Москвы.
6. Образование Российского централизованного государства.
7. Россия времени Ивана Грозного.
8. Россия на рубеже XVI - XVII вв. «Смута».
9. Российское государство в XVII в.
10. Россия в конце XVII столетия.
11. Россия в первой четверти XVIII века.
12. Россия во второй четверти XVIII века.
13. Социально-экономическое развитие России во второй половине XVIII в.
14. Внешняя политика России во второй половине XVIII в.
15. Россия на рубеже XVIII - XIX вв.
16. Либеральные реформы Александра I.
17. Отечественная война 1812 г.
18. Декабристы.
19. Самодержавие Николая I.
20. Общественная мысль конца 30-40-х гг.
21. Крымская война.
22. Падение крепостного права в России.
23. Реформы 60-70-х гг.
24. Революционное движение 60-70-х гг.
25. Либерализм и марксизм в 80 - е годы XIX - начале XX вв.
26. Внутренняя политика самодержавия в 80 - е гг. XIX - начале XX в.
27. Революция 1905-1907 гг.
29. Третьеиюньская монархия.
30. Мир и Россия накануне и в годы первой мировой войны.
31. Февральская буржуазно-демократическая революция.
32. Россия в июле - сентябре 1917 г.
33. Октябрьское вооружённое восстание и установление советской власти в стране.
34. Гражданская война и иностранная военная интервенция.
35. Переход от войны к миру и восстановление хозяйства.
36. Форсированная индустриализация.
37. Сталинский «великий перелом» 1929 г.
38. Внешняя политика СССР в предвоенные годы.
39. Великая Отечественная война народов СССР против фашизма.
40. Страна в 50-е - первой половине 60 - х гг.
41. СССР в эпоху Л.И. Брежнева.

42. Советское общество в годы перестройки (1985 - 1991).
43. Крах политики перестройки и смена ориентиров.
44. Внешняя политика Советского Союза в годы перестройки.
45. Россия после августовских событий 1991 г.
46. Перемены в духовной жизни общества.
47. Изменение политического и социально - экономического строя (1993 - 2008 гг.).
48. Международное положение России в 1990-е гг.
49. Территория и население России с древности до наших дней.
50. Проблемы методологии истории.
51. Основные теории происхождения государства.
52. Древнейшие культуры Северной Евразии
53. Промышленный переворот в Европе и России.
54. Россия и мир в начале XX века.
55. Международные отношения в послевоенном мире.

Критерии и шкала оценивания:

«**ЗАЧТЕНО**» ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

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

или Ответ на вопрос полностью отсутствует.

или Отказ от ответа.

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

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

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «История (история России, всеобщая история)», проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

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

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

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

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

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

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «История (история России, всеобщая история)» для направления 05.03.06 «Экология и природопользование» в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (устный зачет – путем собеседования по вопросам; письменная работа – в форме тестирования и др.). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

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

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

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

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

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

2	Тест	Проводится на семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
3	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента.	Комплект вопросов к зачету

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

Основная литература:

1. Адоньева, И.Г. История. История России, всеобщая история: учебное пособие / И.Г. Адоньева, Н.Н. Бессонова. – Новосибирск: НГТУ, 2020. – 79 с. – ISBN 978-5-7782-4098-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152305>.
2. Дятлова, Н.И. История: учебное пособие / Н.И. Дятлова, Е.В. Дятлова. – Иркутск: ИРГУПС, 2019. – 152 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157937>.

Дополнительная литература:

1. Крамаренко, Р.А. История России: учебник / Р.А. Крамаренко, Л.В. Степаненко. – Новосибирск: НГТУ, 2017. – 327 с. – ISBN 978-5-7782-3409-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118396>.
2. Смирнов, Т.А. Всемирная история: учебное пособие / Т.А. Смирнов. – Норильск: НГИИ, 2020. – 204 с. – ISBN 978-5-89009-716-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/155918>.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «История (история России, всеобщая история)» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

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

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

Тематика практических занятий

Практические занятия являются важной составной частью учебной работы, они существенно дополняют и углубляют знания студентов, полученные на лекциях и в читальных залах библиотеки. Специфика практических занятий на 1 курсе обусловлена завершением переходного периода от школьной методики к вузовским формам и требованиям. В процессе прак-

тических занятий студенты приобретают навыки работы с историческими источниками и специальной литературой, учатся грамотно оформлять письменные работы, составлять библиографию.

Одна из главных целей практических занятий – научить студентов работать с историческими источниками. Обучение проводится путем чтения и комментирования источников. Основной целью источниковедческого анализа является раскрытие полноты объема и степени достоверности информации, содержащейся в источнике. Достижение этой цели ограничено рамками текстологического анализа.

Второй основной целью работы на практических занятиях является подготовка, заслушивание и обсуждение студенческих докладов. Работа студентов над докладами начинается с важного и ответственного дела – выбора темы. Студенты, как правило, имеют еще весьма слабое представление о событиях, явлениях, процессах, которым посвящены темы докладов, и практически ничего не знают об источниках и литературе, необходимых при работе над ними. Поэтому, выбирая тему будущего доклада, студенты могут обратиться за консультацией к преподавателю. После определения темы студенты приступают к самостоятельной подготовке докладов.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «История (история России, всеобщая история)» широко используются информационные технологии такие как:

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

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины «История (история России, всеобщая история)» используются: аудитории кафедры, занятия проводятся с применением видеопроектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Квантовая химия и строение вещества»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: Королева Юлия Владимировна, к.г.н, доцент института живых систем

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 14.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

1. Наименование дисциплины «Квантовая химия и строение вещества».
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: «Квантовая химия и строение вещества».

Цель дисциплины: получение теоретических знаний о современных представлениях квантовой химии, о методах расчета пространственной и электронной структуры молекул, а также приобретение умений и навыков работы с комплексами квантово-химических программ для решения задач, стоящих перед теоретической и экспериментальной химической наукой.

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

Код и содержание компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	Знать: основные современные методы квантовой химии (неэмпирические и полуэмпирические методы, теорию функционала плотности), основные принципы строения химических частиц, важнейшие характеристики химической, электронной и пространственной структуры устойчивых соединений и интермедиатов в химических реакциях различных типов, природу межмолекулярных взаимодействий. уметь: выявлять основные принципы строения химических частиц, связь между разными аспектами химической, электронной и пространственной структуры соединений; ориентироваться в особенностях химического поведения различных типов и классов химических соединений, обусловленных их строением. Владеть: навыками анализа и установления характера структуры на основе совокупности данных о физических и химических свойствах вещества, полученных экспериментальными и теоретическими методами.
ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Уметь: определять необходимую информацию для расчета электронной структуры молекул и анализировать данные расчетов; ориентироваться в обширной литературе, использующей данные квантово-химических расчетов
ОПК-7. Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности;	Владеть: навыками: квантово-химических расчетов физико-химических характеристик веществ; квантово-химического моделирования химических реакций

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Квантовая химия и строение вещества» 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/ 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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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. Квантовая химия. Оптимизация геометрии	Теоретическая химия. Применение квантовой химии. Поверхность потенциальной энергии. Оптимизация геометрии: оптимизация нулевого порядка, оптимизация первого порядка (метод скорейшего спуска, метод сопряженных градиентов), оптимизация второго порядка (метод Ньютона-Рафсона, квазиньютоновские методы, метод GDIIIS), критерии сходимости.
2	Тема 2. Квантовая механика	Постулаты квантовой механики. Уравнение Шредингера для атомов и молекул. Линейные операторы. Существование волновой функции, измеряемые величины, средние значения физических величин. Принцип суперпозиции состояний. Решение задачи о состояниях одноэлектронного атома. Угловая и радиальная задачи: сферические и радиальные функции; орбитали s-, p-, d- типа; радиальные функции распределения электронной плотности. Принцип антисимметричности
3	Тема 3. Приближения квантовой химии. Метод Хартри	Построение приближенных решений электронного уравнения. Приближение Борна-Оппенгеймера. Орбитальное приближение: приближение Хартри.
4	Тема 4. Метод Хартри-Фока	Детерминант Слэйтера. Метод Хартри-Фока: общая идея, метод Хартри-Фока для систем с закрытыми и открытыми оболочками. Решение уравнений Хартри-Фока: численное решение, подход МО-ЛКАО, процедура самосогласования поля (SCF).
5	Тема 5. Базисные наборы и псевдопотенциалы	Понятие базисного набора. Слэйтеровский тип орбиталей (STO). Гауссов тип орбиталей (GTO): STO-nG, поппловские

		базисы, даннинговские базисы. Хартри-фоковский предел. Эффективные потенциалы ядер (псевдопотенциалы). Нау-Wadt. Суперпозиционная ошибка базисного набора.
6	Тема 6. Электронные характеристики	Электронные характеристики: электронная плотность, электронная заселенность, матрица плотности, электростатический потенциал. Малликеновский анализ заселенностей: заселенность атома по Малликену, заселенность связи по Малликену, недостатки метода Малликена. Другие методы расчета заряда. Анализ заселенности на основании электростатического потенциала
7	Тема 7. Полуэмпирические методы квантовой химии	Теория полуэмпирических методов. Интеграл перекрывания. Двухэлектронные интегралы - виды приближений. Приближения, используемые в полуэмпирических методах. Пренебрежение двухатомным дифференциальным перекрыванием: методы MNDO, AM1, PM3. Ограничения, общие для MNDO, AM1, PM3.
8	Тема 8. Методы учета электронной корреляции. Методы теории функционала плотности.	Методы учета электронной корреляции: обменная корреляция, кулоновская корреляция. Методы теории функционала плотности. Основная идея DFT. Теорема существования Хоэнберга-Кона. Локальные функционалы (LDA). Нелокальные функционалы (NL). Гибридные функционалы. Эффективность методов DFT.
9	Тема 9. Атом водорода – модельная система в атомной спектроскопии.	Уравнение Шредингера для атома водорода и его решение. Волновые радиальные и угловые функции. Квантовые числа. Орбитальный момент, операторы орбитального момента. Водородоподобные одноэлектронные ионы, оценка размеров атомов и ионов. Правила отбора для оптических дипольных переходов..
10	Тема 10. Спин – дополнительная степень свободы электрона в атоме.	Операторы спина и спиновые функции. Спиновые функции и операторы для систем из нескольких частиц. Аналогия с операторами орбитального момента. Сложение моментов.
11	Тема 11. Тождественность частиц, фермионы и бозоны	Тождественность частиц, фермионы и бозоны, волновая функция для систем тождественных частиц, спиновые и орбитальные функции, симметрия относительно перестановки частиц.
12	Тема 12. Многоэлектронные атомы.	Атом гелия – модельная система для многоэлектронных атомов. Учет межэлектронного взаимодействия по теории возмущений и с помощью вариационного принципа. Угловые и радиальные функции, слейтеровские радиальные функции, оценка размеров многоэлектронных атомов
13	Тема 13. Одноэлектронное приближение, самосогласованное поле	методы Хартри и Хартри–Фока. Заполнение электронных орбиталей, электронные конфигурации и периодическая таблица. Термы атомов, схемы Рассел–Саундерса и $j-j$ связей. Волновые функции и энергии термов. Правила Гунда. Спин-орбитальное взаимодействие, образование прямых и обращенных мультиплетов.
14	Тема 14. Спиновый и орбитальный моменты	Спиновый и орбитальный моменты и связанные с ними магнитные моменты. Значения g-факторов, g-фактор для полного момента атома. Атомная спектроскопия, правила отбора для оптических дипольных переходов.
15	Тема 15. Эффекты Зеемана и Пашена-Бака	Эффекты Зеемана и Пашена–Бака, эффект Штарка. Ридберговские атомы, рентгеновские атомные спектры.

16	Тема 16. Систематика термов двухатомных молекул.	Молекулярные термы, возникающие при сближении двух атомов. Приближение Борна– Оппенгеймера.
17	Тема 17. Метод Гайтлера–Лондона	Метод Гайтлера–Лондона (метод валентных схем – метод ВС), причина возникновения химической связи. Электроотрицательность. Правила отбора для дипольных переходов
18	Тема 18. Вариационные методы и метод молекулярных орбиталей (МО).	Вариационные методы и метод молекулярных орбиталей (МО). Модельные системы: ион Н и молекула водорода. Кулоновский и резонансный интегралы в методе МО. Нахождение основного терма двухатомных молекул, молекула кислорода.
19	Тема 19. Корреляционные диаграммы.	Различные виды связей (σ , π , δ). Сравнение методов МО и ВС. Направленность связей, гибридизация, гибридные атомные и молекулярные орбитали, типы гибридизации. Различные типы связей: ионные, ковалентные, полярные, донорноакцепторные. Развитие понятия химической связи.
20	Тема 20. Теория групп, точечные группы, операции симметрии,	Теория групп, точечные группы, операции симметрии, теория представлений, характеры операций симметрии, прямое произведение представлений. Применение теории групп для нахождения МО. Электронные конфигурации и термы сложных молекул. Правила отбора для оптических дипольных переходов в сложных молекулах.
21	Тема 21. Метод МО в приближении Хюккеля (МОХ).	Молекулярные π -системы. Применение метода МОХ к ароматическим системам. Заряд, порядок связи, индекс свободной валентности.
22	Тема 22. Альтернантные углеводороды, расположение уровней энергии,	симметрия молекулярных орбиталей, распределение спиновой плотности в нечетных альтернантных углеводородах. Циклические π -системы, энергии и вид МО. Правило $4n + 2$. Длинные одномерные π -системы, распространение представлений теории МО на описание твердого тела.
23	Тема 23. Учет гетероатомов в методе МОХ.	Индуктивные и мезомерные заместители. Поляризуемость атом-атом. Альтернирование заряда в ароматических молекулах с заместителями. Влияние заместителей на вырожденные уровни энергии в π -системах.
24	Тема 24. Метод возмущенных МО.	Индексы реакционной способности, индекс локализации. Энергии конечных состояний, правило непересечения потенциальных поверхностей. Реакция двух π -радикалов, реакция молекул и радикалов. Устойчивость π -углеводородов, реакционная способность радикалов. Ориентация в реакциях нуклеофильного, радикального и электрофильного замещения в ароматическом кольце с различными типами заместителей.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

- Тема 1. Квантовая химия. Оптимизация геометрии
- Тема 2. Квантовая механика
- Тема 3. Приближения квантовой химии. Метод Хартри.
- Тема 4. Метод Хартри-Фока
- Тема 5. Базисные наборы и псевдопотенциалы.
- Тема 6. Электронные характеристики

Тема 7. Полуэмпирические методы квантовой химии
Тема 8. Методы учета электронной корреляции. Методы теории функционала плотности.
Тема 9. Атом водорода – модельная система в атомной спектроскопии.
Тема 10. Спин – дополнительная степень свободы электрона в атоме.
Тема 11. Тожественность частиц, фермионы и бозоны
Тема 12. Многоэлектронные атомы.
Тема 13. Одноэлектронное приближение, самосогласованное поле
Тема 14. Спиновый и орбитальный моменты
Тема 15. Эффекты Зеемана и Пашена-Бака
Тема 16. Систематика термов двухатомных молекул.
Тема 17. Метод Гайтлера–Лондона
Тема 18. Вариационные методы и метод молекулярных орбиталей (МО).
Тема 19. Корреляционные диаграммы.
Тема 20. Теория групп, точечные группы, операции симметрии,
Тема 21. Метод МО в приближении Хюккеля (МОХ).
Тема 22. Альтернантные углеводороды, расположение уровней энергии,
Тема 23. Учет гетероатомов в методе МОХ.
Тема 24. Метод возмущенных МО.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Квантовая химия. Оптимизация геометрии
Вопросы для обсуждения: оптимизация геометрии молекулы.
Тема 2. Квантовая механика
Вопросы для обсуждения: оптимизация геометрии и ее роль в квантовой химии.
Тема 3. Приближения квантовой химии. Метод Хартри.
Вопросы для обсуждения: Построение приближенных решений электронного уравнения. Приближение Борна-Оппенгеймера. Орбитальное приближение: приближение Хартри.
Тема 4. Метод Хартри-Фока
Вопросы для обсуждения: использование метода Хартри-Фока.
Тема 5. Базисные наборы и псевдопотенциалы.
Вопросы для обсуждения: выбор базисного набора для расчетов.
Тема 6. Электронные характеристики
Вопросы для обсуждения: анализ зарядового и электронного распределения, использование теории атомов в молекуле.
Тема 7. Полуэмпирические методы квантовой химии
Вопросы для обсуждения: предсказание структуры и различных энергетических характеристик сложных структур с использованием полуэмпирических методов.
Тема 8. Методы учета электронной корреляции. Методы теории функционала плотности.
Вопросы для обсуждения: расчет энергии и параметров структуры молекул с использованием пост-хартрифовских методов в программе Gaussian, сравнение результатов с данными метода Хартри-Фока и экспериментом.
Тема 9. Атом водорода – модельная система в атомной спектроскопии.
Решение задач по теме: Квантовая механика, атомные орбитали.
Тема 10. Спин – дополнительная степень свободы электрона в атоме.
Решение задач по теме: Операторы спина и спиновые функции. Решение задач
Тема 11. Тожественность частиц, фермионы и бозоны
Решение задач по теме: Тожественность частиц, фермионы и бозоны
Тема 12. Многоэлектронные атомы.

Решение задач по теме: Атом гелия – модельная система для многоэлектронных атомов.

Тема 13. Одноэлектронное приближение, самосогласованное поле

Решение задач по теме: Заполнение электронных орбиталей, электронные конфигурации и периодическая таблица

Тема 14. Спиновый и орбитальный моменты

Решение задач по теме: Спиновый и орбитальный моменты и связанные с ними магнитные моменты.

Тема 15. Эффекты Зеемана и Пашена-Бака

Решение задач по теме: Эффекты Зеемана и Пашена-Бака, эффект Штарка.

Тема 16. Систематика термов двухатомных молекул.

Решение задач по теме: Систематика термов двухатомных молекул

Тема 17. Метод Гайтлера-Лондона

Решение задач по теме: Метод Гайтлера-Лондона (метод валентных схем – метод ВС).

Тема 18. Вариационные методы и метод молекулярных орбиталей (МО).

Решение задач по теме: Вариационные методы и метод молекулярных орбиталей

Тема 19. Корреляционные диаграммы.

Решение задач по теме: гибридизация, гибридные атомные и молекулярные орбитали, типы гибридизации.

Тема 20. Теория групп, точечные группы, операции симметрии,

Решение задач по теме: Теория групп, точечные группы, операции симметрии

Тема 21. Метод МО в приближении Хюккеля (МОХ).

Решение задач по теме: Метод МО в приближении Хюккеля (МОХ).

Тема 22. Альтернантные углеводороды, расположение уровней энергии,

Решение задач по теме: Альтернантные углеводороды, расположение уровней энергии.

Тема 23. Учет гетероатомов в методе МОХ.

Решение задач по теме: Учет гетероатомов в методе МОХ. Индуктивные и мезомерные заместители.

Тема 24. Метод возмущенных МО.

Решение задач по теме: Метод возмущенных МО. Индексы реакционной способности, индекс локализации.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по темам: Квантовая химия. Оптимизация геометрии; Квантовая механика; Приближения квантовой химии. Метод Хартри

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях по теме Метод Хартри Фока

3. Подготовка к контрольной работе: Полуэмпирические методы квантовой химии; Методы учета электронной корреляции. Методы теории функционала плотности.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм,

средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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. Квантовая химия. Оптимизация геометрии	ОПК-3	Опрос
Тема 2. Квантовая механика	ОПК-3.	Опрос
Тема 3. Приближения квантовой химии. Метод Хартри	ОПК-3.	опрос
Тема 4. Метод Хартри-Фока	ОПК-3.	Домашнее задание
Тема 5. Базисные наборы и псевдопотенциалы	ОПК-3.	опрос
Тема 6. Электронные характеристики	ОПК-5.	опрос
Тема 7. Полуэмпирические методы квантовой химии	ОПК-5.	Контрольная работа
Тема 8. Методы учета Электронной корреляции. Методы теории функционала плотности.	ОПК-5.	Контрольная работа
Тема 9. Атом водорода – модельная система в атомной спектроскопии	ОПК-3.	Контрольная работа Решение задач
Тема 10. Спин – дополнительная степень свободы электрона в атоме	ОПК-3.	Контрольная работа Решение задач
Тема 11. Тождественность частиц, фермионы и бозона	ОПК-3.	Контрольная работа Решение задач
Тема 12. Многоэлектронные атомы.	ОПК-3.	Контрольная работа Решение задач
Тема 13. Одноэлектронное приближение, самосогласованное поле	ОПК-3.	Контрольная работа Решение задач
Тема 14. Спиновый и орбитальный моменты		
Тема 15. Эффекты Зеемана и Пашена-Бака	ОПК-3.	Контрольная работа Решение задач
Тема 15. Систематика термов двухатомных молекул.	ОПК-3.	Контрольная работа Решение задач
Тема 9. Метод Гайтлера–Лондона	ОПК-3.	Контрольная работа Решение задач
Тема 10. Вариационные методы и метод молекулярных орбиталей (МО).	ОПК-3.	Контрольная работа Решение задач
Тема 11. Корреляционные диаграммы.	ОПК-3.	Контрольная работа Решение задач
Тема 12. Теория групп, точечные группы, операции симметрии,	ОПК-3.	Контрольная работа Решение задач
Тема 13. Метод МО в приближении Хюккеля (МОХ).	ОПК-3.	Контрольная работа Решение задач

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 14. Альтернативные углеводороды, расположение уровней энергии,	ОПК-3.	Контрольная работа Решение задач
Тема 15. Учет гетероатомов в методе MOX.	ОПК-7.	Контрольная работа Решение задач
Тема 16. Метод возмущенных MO.	ОПК-7.	Контрольная работа Решение задач

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

Примерные вопросы для опроса

Тема 1. Квантовая химия. Оптимизация геометрии

Теоретическая химия. Применение квантовой химии. Поверхность потенциальной энергии. Оптимизация геометрии: оптимизация нулевого порядка, оптимизация первого порядка (метод скорейшего спуска, метод сопряженных градиентов), оптимизация второго порядка (метод Ньютона-Рафсона, квазиньютоновские методы, метод GDIIIS), критерии сходимости.

Тема 2. Квантовая механика

Функция состояний и операторы наблюдаемых. Стационарное уравнение Шредингера. Основные свойства волновых функций. Нормировка волновых функций. Эрмитовы операторы, их собственные значения и собственные функции. Разложение по базису. Измерения в квантовой механике. Одномерное движение. Задача о гармоническом осцилляторе. Атом водорода.

Тема 3. Приближения квантовой химии. Метод Хартри.

Построение приближенных решений электронного уравнения. Приближение Борна-Оппенгеймера. Орбитальное приближение: приближение Хартри.

Тема 6. Электронные характеристики

Основные понятия теории "Атомы в молекулах" Бейдера. Электронные характеристики: электронная плотность, электронная заселенность, матрица плотности, электростатический потенциал. Малликеновский анализ заселенностей. Анализ заселенности на основании электростатического потенциала

Тема 7. Полуэмпирические методы квантовой химии

Краткая характеристика полуэмпирические методы квантовой химии. Приближение нулевого дифференциального перекрытия. Параметризация полуэмпирических методов. Пренебрежение двухатомным дифференциальным перекрытием: методы MNDO, AM1, PM3.

Примерные вопросы для домашнего задания

Тема 4. Метод Хартри-Фока

Компьютерное моделирование структуры малых молекул с использованием метода Хартри-Фока.

Минимизация энергии, сравнение расчетов с экспериментом.

Анализ электронного распределения - характеристик молекулярных орбиталей, зарядов.

Примерные задания для контрольной работы

По разделу Квантовая химия

Тема 5. Базисные наборы и псевдопотенциалы.

1. Рассчитайте методом Хюккеля в π -электронном приближении молекулу метиленилциклопропена. Нарисуйте уровни и симметрии молекулярных орбиталей. Является ли эта молекула ароматичной?

2. Запишите, как выглядит детерминант Слэйтера для представленного распределения электронов по МО уровням в ограниченном методе Хартри-Фока для открытых оболочек. Одинаковые ли это детерминанты? Какой вид электронной корреляции из-за этого возникает?

3. Представлен поповский базисный набор для углерода и водорода. Какой это базисный набор? Корректно ли будет его использовать для расчета аниона циклопропенилия?

Тема 8. Методы учета электронной корреляции. Методы теории функционала плотности.

1. В чем отличия локальных от нелокальных функционалов теории функционала плотности?

2. Каким образом может гессиан электронной плотности использоваться для анализа природы химической связи?

3. Корректно ли использовать полуэмпирические методы для расчетов синглетного кислорода O_2 ? Почему?

По разделу Строение вещества

1. Атомная спектроскопия, термы атомов, спин-орбитальное взаимодействие, расщепление мультиплетов в магнитных полях, расщепление уровней атомов в электрическом поле.

2. Двухатомные молекулы, термы, термы групп, систематика термов сложных молекул, теория молекулярных орбиталей, альтернантные и циклические системы, заместители, Реакционная способность молекул.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Основные принципы квантовой механики.

2. Эрмитовы операторы, их собственные векторы и собственные значения.

3. Классификация электронных состояний молекул и классификация молекулярных орбиталей по симметрии; сигма- и пи- орбитали.

4. Уравнение Шредингера: временное и стационарное.

5. Водородоподобные орбитали, графическое представление их радиальных и угловых частей.

6. Приближения, используемые при решении уравнения Шредингера.

7. Одноэлектронное приближение. Принцип тождественности частиц и принцип Паули.
 Определитель Слейтера.
8. Метод Хартри-Фока. Фокиан, кулоновские и обменные операторы.
9. Приближение МО ЛКАО.
10. Понятие базисного набора; орбитали Слейтеровского и Гауссова типа. Молекулярные интегралы.
11. Способы учета электронной корреляции. Конфигурационное взаимодействие.
12. Общие положения теории возмущений. Теория возмущений Меллера-Плессе.
13. Теория функционала плотности (DFT).
14. Континуальные модели описания среды. Реактивное поле Онзагера.
15. Модель поляризуемого континуума.
16. Теория "Атомы в молекулах".
17. Понятие молекулярного графа.
18. Общие представления о полуэмпирических методах квантовой химии.
19. Полное пренебрежение дифференциальным перекрыванием (CNDO).
20. Пренебрежение двухатомным дифференциальным перекрыванием: методы MNDO, AM1, PM3.
21. Выбор адекватного расчетного приближения для расчеты физических характеристик.
22. Расчеты магнитно-резонансных параметров.
23. Расчеты дипольных моментов и молекулярных поляризуемостей разных порядков.
24. Анализ заселенностей; расчет зарядов на атомах и порядков связей связей.
25. Моделирование химических реакций.
26. Понятие поверхности потенциальной энергии и координаты реакции.

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)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. 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	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно	хорошо		71-85

	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

Цирельсон, В. Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела: Учебное пособие / Цирельсон В.Г., - 4-е изд., (эл.) - Москва: Лаборатория знаний, 2017. - 522 с.: ISBN 978-5-00101-502-4.

Костюков, В. В. Теория квантовой химии: учебное пособие / В.В. Костюков. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 236 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1090584. - ISBN 978-5-16-016258-4.

Дополнительная литература

1. Байков, Ю. А. Квантовая механика: учебное пособие / Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 294 с. - ISBN 978-5-00101-856-8.

2. Основы ядерного магнитного резонанса: учебное пособие / М.П. Евстигнеев, А.О. Лантушенко, В.В. Костюков [и др.]. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2021. — 247 с. - ISBN 978-5-9558-0414-9.

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 Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Коллоидная химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: доцент, к.х.н. Масютин Яков Андреевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ
рабочей программы дисциплины
«Коллоидная химия»

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

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Коллоидная химия».

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

Целью освоения дисциплины «Коллоидная химия» является формирование и систематизация теоретических знаний и практических навыков в области коллоидной химии, основных представлений о строении и свойствах дисперсных систем и сущности процессов поверхностных явлений.

Задачи дисциплины:

- 1) сформировать современные представления об особенностях коллоидного состояния материи, о структуре и химическом значении коллоидов;
- 2) сформировать общее представление о роли объектов коллоидной химии – дисперсных систем в окружающей среде и провести их систематизацию в соответствии с различными признаками (размерами частиц, типами участвующих в их образовании фаз, по типу взаимодействия между фазами и др.);
- 3) сформировать современные представления о природе и сущности процессов поверхностных явлений (адсорбции, адгезии, когезии, капиллярных явлениях и др.), показать их роль и значение в окружающей среде;
- 4) систематизировать поверхностные явления в соответствии с критериями самопроизвольных процессов, рассмотреть основные законы, лежащие в их основе.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	Знать (ОПК-2.1): принципы проведения лабораторного эксперимента для исследования дисперсных систем и изучения поверхностных явлений Уметь (ОПК-2.2): определять экспериментально основные физико-химические свойства дисперсных систем и изучать поверхностные явления Владеть (ОПК-2.3): навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования объектов коллоидной химии
ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения	Знать (ОПК-3.1): основы расчетно-теоретических методов для изучения свойств дисперсных систем и поверхностных явлений Уметь (ОПК-3.2):

	свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	применять расчетно-теоретические методы для определения основных свойств дисперсных систем и поверхностных явлений Владеть (ОПК-3.3): навыками применения современной вычислительной техники для изучения дисперсных систем и поверхностных явлений
ОПК-7	Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности	Знать (ОПК-7.1): Основные естественнонаучные понятия и методы коллоидной химии, которые могут использоваться при освоении дисциплины с помощью современных информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных профессиональных задач Уметь (ОПК-7.2): решать прикладные задачи коллоидной химии с привлечением современных информационно-коммуникационных технологий на основе изучаемых естественнонаучных понятий и методов коллоидной химии Владеть (ОПК-7.3): Навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для решения прикладных задач коллоидной химии на основе изучаемых естественнонаучных понятий и методов коллоидной химии в рамках изучаемой дисциплины

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

Дисциплина «Коллоидная химия» входит в Блок 1 обязательной части Б1.О.08.06 дисциплин подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-2	Введение в молекулярную биологию Общая и неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия Физическая химия	Коллоидная химия	Биохимия Химия ВМС Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы Защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Математический анализ и линейная алгебра Статистические методы в биологии и химии	Коллоидная химия	Производственная преддипломная практика

	Общая и неорганическая химия Квантовая химия и строение вещества Физическая химия		Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы Защита выпускной квалификационной работы
ОПК-7	Программирование Квантовая химия и строение вещества Физическая химия	Коллоидная химия	Химические технологии Биотехнология Производственная практика педагогическая Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы Защита выпускной квалификационной работы

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

Общая трудоемкость дисциплины «Коллоидная химия» составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	80,35
Аудиторная работа (всего):	76
в том числе:	
Лекции	24
Практические занятия	-
Лабораторные работы	48
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,35
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	63,65
Контроль	-

Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Экзамен
--	---------

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Предмет и задачи коллоидной химии. Классификация дисперсных систем.	6	2	-	-	-	-		4
Тема 2. Методы получения дисперсных систем.	15	2	-	8	1	-		4
Тема 3. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.	10	2	-	4	-	-		4
Тема 4. Оптические свойства дисперсных систем.	10	2	-	4	-	-		4
Тема 5. Электрокинетические явления I и II рода. Мицеллярная теория лиофобных зольей.	10	2	-	4	--	-		4
Тема 6. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Теория ДЛФО.	13	2	-	4	1	-		6
Тема 7. Поверхностные явления и свойства поверхностного	12	2	-	4		-		6

слоя. Основы термодинамики поверхностного слоя.								
Тема 8. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение жидкостей. Капиллярные явления.	13	2	-	4	1	-		6
Тема 9. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое. Адгезия, когезия, смачивание. Сорбционные явления. Адсорбция. Теории адсорбции.	14	2	-	4	1	1		6
Тема 10. Связь адсорбции и поверхностного натяжения. ПАВ. Классификация ПАВ. Мицеллообразование в растворах ПАВ.	13	2	-	4	-	1		6
Тема 11. Эмульсии и эмульгаторы.	13	2	-	4	-	1		6
Тема 12. Пены, аэрозоли, порошки, суспензии, пасты и гели.	15	2	-	4	-	1	0,35	7,65
Итого по дисциплине	144	24	-	48	4	4	0,35	63,65
Промежуточная аттестация	Экзамен							

Содержание дисциплины.

- Тема 1. Предмет и задачи коллоидной химии. Классификация дисперсных систем.
- Тема 2. Методы получения дисперсных систем.
- Тема 3. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.
- Тема 4. Оптические свойства дисперсных систем.
- Тема 5. Электрокинетические явления I и II рода. Мицеллярная теория лиофобных золей.
- Тема 6. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Теория ДЛФО.
- Тема 7. Поверхностные явления и свойства поверхностного слоя. Основы термодинамики поверхностного слоя.
- Тема 8. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение жидкостей. Капиллярные явления.
- Тема 9. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое. Адгезия, когезия, смачивание. Сорбционные явления. Адсорбция. Теории адсорбции.
- Тема 10. Связь адсорбции и поверхностного натяжения. ПАВ. Классификация ПАВ. Мицеллообразование в растворах ПАВ.
- Тема 11. Эмульсии и эмульгаторы.
- Тема 12. Пены, аэрозоли, порошки, суспензии, пасты и гели.

Тематика лабораторных работ

Номера лабораторных	Тема лабораторной работы (практикума)
1.	Получение коллоидных растворов
2.	Хроматографическое разделение пигментов хлорофилла
3.	Изучение явлений ограниченного и неограниченного набухания.
4.	Адсорбция уксусной кислоты на твердом адсорбенте.
5.	Получение наночастиц серебра по методу Кэри-Ли и изучение их оптических свойств
6.	Поверхностное натяжение и адсорбция.
7.	Изучение влияния концентрации ПАВ на величину поверхностного натяжения раствора на границах раздела Г-Ж и Ж-Ж
8.	Определение ККМ по поверхностному натяжению растворов ПАВ
9.	Электрофорез
10.	Эмульсии и их свойства
11.	Пены и их свойства

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

Электронные образовательные ресурсы размещены на учебном портале БФУ им.И.Канта lms-3.kantiana.ru, а также в программе Microsoft Teams и включают:

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Практикум по дисциплине;
- Учебно-методическая литература;
- Ссылки на информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием
ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники
ОПК-7	Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности

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 достижений обучающихся БФУ им. И.Канта»

https://kantiana-old.kantiana.ru/upload/iblock/3ff/Polozhenie-ballno_reytingovoy-sisteme.pdf

Семестр 6

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Предмет и задачи коллоидной химии. Классификация дисперсных систем.	ОПК-3, ОПК-7	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Аудиторный, внеаудитор-	Устный опрос, решение задач,

		ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	ный, рубеж- ный, итогов- ый	сдача коллокви- умов, сдача эк- замена
Тема 2. Методы получения дисперсных систем.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудитор- ный, рубеж- ный, итогов- ый	Устный опрос, Выполнение и защита лабора- торных работ, решение задач, сдача коллокви- умов, сдача эк- замена
Тема 3. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудитор- ный, рубеж- ный, итогов- ый	Устный опрос, Выполнение и защита лабора- торных работ, решение задач, сдача коллокви- умов, сдача эк- замена
Тема 4. Оптические свойства дисперсных систем.	ОПК-3, ОПК-7	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудитор- ный, рубеж- ный, итогов- ый	Устный опрос, решение задач, сдача коллокви- умов, сдача эк- замена
Тема 5. Электрокинетические явления I и II рода. Мицеллярная теория лиофобных зольей.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудитор- ный, рубеж- ный, итогов- ый	Устный опрос, Выполнение и защита лабора- торных работ, решение задач, сдача коллокви- умов, сдача эк- замена
Тема 6. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Теория ДЛФО.	ОПК-3, ОПК-7	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Аудиторный, внеаудитор-	Устный опрос, решение задач,

		ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	ный, рубеж- ный, итогов- ый	сдача коллокви- умов, сдача эк- замена
Тема 7. Поверхностные явления и свойства поверхностного слоя. Основы термодинамики поверхностного слоя.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудитор- ный, рубеж- ный, итогов- ый	Устный опрос, Выполнение и защита лабора- торных работ, решение задач, сдача коллокви- умов, сдача эк- замена
Тема 8. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение жидкостей. Капиллярные явления.	ОПК-3, ОПК-7	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудитор- ный, рубеж- ный, итогов- ый	Устный опрос, решение задач, сдача коллокви- умов, сдача эк- замена
Тема 9. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое. Адгезия, когезия, смачивание. Сорбционные явления. Адсорбция. Теории адсорбции.	ОПК-3, ОПК-7	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудитор- ный, рубеж- ный, итогов- ый	Устный опрос, решение задач, сдача коллокви- умов, сдача эк- замена
Тема 10. Связь адсорбции и поверхностного натяжения. ПАВ. Классификация ПАВ. Мицеллообразование в растворах ПАВ.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудитор- ный, рубеж- ный, итогов- ый	Устный опрос, Выполнение и защита лабора- торных работ, решение задач, сдача коллокви- умов, сдача эк- замена
Тема 11. Эмульсии и эмульгаторы.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Аудиторный, внеаудитор- ный, рубеж- ный, итогов- ый	Устный опрос, Выполнение и защита лабора- торных работ, решение задач, сдача коллокви- умов, сдача эк- замена

		ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.		
Тема 12. Пены, аэрозоли, порошки, суспензии, пасты и гели.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, Выполнение и защита лабораторных работ, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача экзамена

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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Коллоквиум	индивидуальная	пятибалльная шкала	Студент дает развернутые ответы на вопросы билета коллоквиума после подготовки к нему, а также на дополнительные вопросы преподавателя
Устный опрос	фронтальная	зачтено/незачтено	Должны быть даны четкие ответы на поставленные вопросы преподавателя по пройденному материалу в начале следующего занятия
Защита лабораторной работы	групповая	зачтено/незачтено	По итогам выполнения лабораторной работы студент оформляет подробный отчет с записями наблюдений и результатов всех проведенных экспериментов, самостоятельно формулирует выводы по работе и отвечает на вопросы, связанные с темой лабораторной работы
Решение задач	Индивидуальная, самоконтроль	пятибалльная шкала	На практическом занятии и дома самостоятельно студент решает задачи по тематике дисциплины индивидуально на месте и у доски, сверяя ответы с преподавателем. Во время решения у доски студент объясняет логику своего решения.
Экзамен	индивидуальная	пятибалльная шкала	На итоговом контроле по дисциплине студент дает развернутые ответы на теоретические вопросы билета, решает задачи билета и затем в устной форме объясняет преподавателю логику своих ответов и решений. При необходимости развернуто отвечает на дополнительные вопросы.

Вопросы к 1 коллоквиуму «Предмет и задачи коллоидной химии. Классификация дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства дисперсных систем. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем»

1. Предмет и задачи коллоидной химии. Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения.

2. Классификация дисперсных систем. Различные типы классификации дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по размерам частиц и т.д. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы.

3. Методы получения дисперсных систем. Конденсационные методы. Диспергационные методы. Химические способы получения. Основные методы очистки золь (диализ и ультрафильтрация).

4. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение. Диффузия. Распределение коллоидных частиц в гравитационном поле. Седиментация. Седиментационно-диффузионное равновесие. Осмотические свойства.

5. Оптические свойства дисперсных систем. Закономерности светорассеяния и светопоглощения, явление Тиндаля. Оптические методы изучения дисперсных систем, ультрамикроскопия, нефелометрия, турбидиметрия.

6. Электрокинетические свойства дисперсных систем. Явления 1 рода: электроосмос и электрофорез. **Явления 2 рода:** Потенциал седиментации и потенциал протекания. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Понятие мицеллы. Строение мицелл. Электрокинетический (дзета) потенциал. Коагуляция электролитами. Изоэлектрическое состояние и перезарядка поверхности коллоидных частиц.

7. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Агрегативная и седиментационная устойчивость. Факторы стабилизации дисперсных систем. Коагуляция коллоидных систем. Факторы, вызывающие коагуляцию, коагуляция электролитами. Теории коагуляции: адсорбционная и электростатическая. Теория ДЛФО.

Вопросы ко 2 коллоквиуму «Основы термодинамики поверхностного слоя. ПАВ, ПИВ, ПНВ. ККМ. Адгезия, когезия, смачивание. Капиллярные явления. Сорбционные явления. Микрогетерогенные системы (эмульсии, аэрозоли, пены и др.). Ультрамикрогетерогенные системы.»

1. Поверхностные явления. Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела фаз. Классификация поверхностных явлений: явления с уменьшением межфазной поверхности (коагуляция, коалесценция, образование сферических частиц) и явления со снижением поверхностного натяжения на границе раздела фаз (адсорбция, адгезия, смачивание; образование ДЭС).

2. Основы термодинамики поверхностного слоя. Избыточная поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз, уравнение Гиббса. Силовая и энергетическая трактовка поверхностного натяжения. Работа адгезии. Работа когезии. Уравнение Дюпре. Уравнение Юнга.

3. ПАВ, ПИВ, ПНВ. ККМ. Поверхностно-активные вещества (ПАВы). Строение ПАВ. Мыла. Строение мыла. Коллоидная растворимость (солубилизация) углеводов в мицеллах мыла. Поверхностно-инактивные вещества (ПИВ). Поверхностно-неактивные вещества (ПНВ). Современные представления о строении мицеллы. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ).

4. Капиллярные явления. Закон Лапласа. Уравнение Жюрена. Влияние кривизны поверхности на давление насыщенного пара и термодинамическую реакционную способность. Уравнение Томсона (Кельвина). Уравнение Гиббса-Фрейндлиха-Оствальда. **Растекание. Смачивание.** Краевой угол смачивания и факторы, влияющие на него. Гидрофобность и гидрофильность поверхности.

5. Сорбционные явления. Виды сорбции. Адсорбция и связь ее с поверхностным натяжением, поверхностно-активные вещества. Удельная (Гиббсовская) адсорбция. Полная адсорбция. Уравнения, характеризующие процесс адсорбции: уравнение адсорбции Гиббса, уравнение Ленгмюра, уравнение Шишковского, уравнение Фрумкина. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбция из газовой фазы, изотерма Ленгмюра, строение адсорбционного слоя на границе раствор–газ. Адсорбция из растворов, обменная адсорбция, избирательная адсорбция, смачивание, флотация. Адсорбция ионов. Эквивалентная, специфическая и обменная. Понятие о теплоте адсорбции.

6. Микрогетерогенные системы. Эмульсии и эмульгаторы, классификация, методы получения, стабилизация, обращение фаз в эмульсиях. Пены, методы получения, устойчивость. Физико-химические основы пеногашения. Аэрозоли, классификация, методы получения. Методы очистки от аэрозолей. Порошки. Гели и студни. Свойства гелей и студней. Дымы и туманы. Причины агрегативной неустойчивости. Методы разрушения аэрозолей. Суспензии. Пасты.

7. Ультрамикрогетерогенные системы. Золи. Получение гидрозолей химическими конденсационными методами. Методы очистки золь. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Нанопорошки. Наноразмерные среды. Нанокристаллические материалы. Особые свойства веществ в наноразмерном состоянии. Нанозффекты. Туннельный эффект.

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи коллоидной химии. Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения.

2. Классификация дисперсных систем. Различные типы классификации дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по размерам частиц и т.д. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы.

3. Методы получения дисперсных систем. Конденсационные методы. Диспергационные методы. Химические способы получения. Основные методы очистки золей (диализ и ультрафильтрация).

4. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение. Диффузия. Распределение коллоидных частиц в гравитационном поле. Седиментация. Седиментационно-диффузионное равновесие. Осмотические свойства.

5. Оптические свойства дисперсных систем. Закономерности светорассеяния и поглощения, явление Тиндаля. Оптические методы изучения дисперсных систем, ультрамикроскопия, нефелометрия, турбидиметрия.

6. Электрокинетические свойства дисперсных систем. Явления 1 рода: электроосмос и электрофорез. Явления 2 рода: Потенциал седиментации и потенциал протекания. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Понятие мицеллы. Строение мицелл. Электрокинетический (дзета) потенциал. Коагуляция электролитами. Изоэлектрическое состояние и перезарядка поверхности коллоидных частиц.

7. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Агрегативная и седиментационная устойчивость. Факторы стабилизации дисперсных систем. Коагуляция коллоидных систем. Факторы, вызывающие коагуляцию, коагуляция электролитами. Теории коагуляции: адсорбционная и электростатическая.

8. Поверхностные явления. Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела фаз. Классификация поверхностных явлений: явления с уменьшением межфазной поверхности (коагуляция, коалесценция, образование сферических частиц) и явления со снижением поверхностного натяжения на границе раздела фаз (адсорбция, адгезия, смачивание; образование ДЭС).

9. Основы термодинамики поверхностного слоя. Избыточная поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз, уравнение Гиббса. Силовая и энергетическая трактовка поверхностного натяжения. Работа адгезии. Работа когезии. Уравнение Дюпре. Уравнение Юнга.

10. ПАВ, ПИВ, ПНВ. ККМ. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Строение ПАВ. Мыла. Строение мыла. Коллоидная растворимость (солубилизация) углеводов в мицеллах мыла. Поверхностно-инактивные вещества (ПИВ). Поверхностно-неактивные вещества (ПНВ). Современные представления о строении мицеллы. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ).

11. Капиллярные явления. Закон Лапласа. Уравнение Жюрена. Влияние кривизны поверхности на давление насыщенного пара и термодинамическую реакционную способность. Уравнение Томсона (Кельвина). Уравнение Гиббса-Фрейндлиха-Оствальда. **Растекание. Смачивание.** Краевой угол смачивания и факторы, влияющие на него. Гидрофобность и гидрофильность поверхности.

12. Сорбционные явления. Виды сорбции. Адсорбция и связь ее с поверхностным натяжением, поверхностно-активные вещества. Удельная (Гиббсовская) адсорбция. Полная

адсорбция. Уравнения, характеризующие процесс адсорбции: уравнение адсорбции Гиббса, уравнение Ленгмюра, уравнение Шишковского, уравнение Фрумкина. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбция из газовой фазы, изотерма Ленгмюра, строение адсорбционного слоя на границе раствор–газ. Адсорбция из растворов, обменная адсорбция, избирательная адсорбция, смачивание, флотация. Адсорбция ионов. Эквивалентная, специфическая и обменная. Понятие о теплоте адсорбции.

13. Микрогетерогенные системы. Эмульсии, классификация, методы получения, стабилизация, обращение фаз в эмульсиях. Пены, методы получения, устойчивость. Физико-химические основы пеногашения. Аэрозоли, классификация, методы получения. Методы очистки от аэрозолей. Гели и студни. Свойства гелей и студней. Дымы и туманы. Причины агрегативной неустойчивости. Методы разрушения аэрозолей. Суспензии. Пасты.

14. Ультрамикрогетерогенные системы. Золи. Получение гидрозолей химическими конденсационными методами. Методы очистки золь. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Нанопорошки. Наноразмерные среды. Нанокристаллические материалы. Особые свойства веществ в наноразмерном состоянии. Нанозффекты. Туннельный эффект.

Вопросы для **письменного задания** (тестирование)

1. Вещество, в котором распределена дисперсная фаза, называется:
А) дисперсной системой **Б) дисперсной средой** В) растворителем
2. Самоукрупнение коллоидных частиц называется:
А) адсорбцией Б) конденсацией **В) коагуляцией**
3. Поглощение газообразного или растворенного вещества поверхностью твердого тела или жидкости:
А) хемосорбция **Б) адсорбция** В) абсорбция Г) десорбция
4. Отрыв молекул адсорбированных веществ от поверхности адсорбента:
А) хемосорбция Б) адсорбция В) абсорбция **Г) десорбция**
5. Процесс адсорбции:
А) обратим и экзотермичен Б) необратим и экзотермичен
В) обратим и эндотермичен
6. Вещества, увеличивающие поверхностное натяжение и не адсорбирующиеся на данной поверхности, называются:
А) поверхностно-активными Б) гидрофильными
В) поверхностно-неактивными Г) гидрофобными
7. Поверхностно-активными веществами (по отношению к воде) являются:
А) мыла Б) минеральные соли В) щелочи **Г) спирты**
8. Твердые поверхности, не смачиваемые водой, называются:
А) несмачиваемыми Б) гидрофильными
В) гидрофобными Г) адсорбируемыми
9. Чем лучше данный растворитель смачивает поверхность адсорбента, тем (больше, **меньше**) адсорбция молекул растворенного вещества.

10.Ионная адсорбция характерна для растворов:

А) электролитов Б) неэлектролитов

В) электролитов и неэлектролитов

11. Измельченное вещество, распределенное в дисперсной среде, называется:

А) дисперсной фазой А) растворенным веществом

В) дисперсной системой

12. Физические и физико-химические процессы, возникающие на поверхности раздела между фазами, называются:

А) сорбцией Б) поверхностной энергией

В) поверхностными явлениями

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

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

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

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

Вид учебной деятельности	Результат оценивания
Опрос на лекционных и практических занятиях	Зачтено/незачтено
Защита лабораторных работ	Зачтено/незачтено
Защита коллоквиумов	Пятибалльная шкала
Сдача экзамена	Пятибалльная шкала

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

аудиторный	рубежный	внеаудиторный	итоговый	суммарный показатель
10	40	10	40	100

Согласно Положению о балльно-рейтинговой системе БФУ им. И.Канта баллы соотносятся с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

- «отлично» - не менее 90 баллов;
- «хорошо» - 75-89 баллов;
- «удовлетворительно» - 60-74 балла;
- «неудовлетворительно» - менее 60 баллов.

Форма рубежного контроля по дисциплине в течение семестра – «коллоквиум» предусматривает четыре градации оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В каждом варианте коллоквиума содержится два вопроса, каждый из которых максимально оценивается соответственно десятью баллами. Таким образом, двадцать – максимальное число баллов за коллоквиум. Ниже приводится описание критериев оценки по данным градациям:

Оценка	Требования к уровню знаний
«отлично»	От 18 до 20 баллов
«хорошо»	От 15 до 18 баллов
«удовлетворительно»	От 12 до 15 баллов
«неудовлетворительно»	От 12 и менее баллов

В случае заочного онлайн формата проведения коллоквиума в система «ЛМС-3» система оценивания следующая: коллоквиум проводится в виде набора тестовых вопросов, как правило от 20 до 30. По результатам выполнения теста оценивается осуществляется по следующим критериям:

по тестам

Оценка	Требования к уровню знаний
«отлично»	Не менее 90% правильных ответов от общего количества тестовых вопросов
«хорошо»	Не менее 75% правильных ответов от общего количества тестовых вопросов
«удовлетворительно»	Не менее 60% правильных ответов от общего количества тестовых вопросов
«неудовлетворительно»	Менее 60% правильных ответов от общего количества тестовых вопросов

Форма итогового контроля по дисциплине – «экзамен» предусматривает четыре градации оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Ниже приводится описание критериев оценки по данным градациям:

Оценка	Требования к уровню знаний
«отлично»	Даны исчерпывающие ответы на вопросы в экзаменационном билете. Студент свободно оперирует понятиями и терминами физической химии, способен правильно ответить на все дополнительные вопросы
«хорошо»	Даны в целом правильные ответы на вопросы в экзаменационном билете, но с некоторыми незначительными ошибками. Студент способен корректно ответить на большинство дополнительных вопросов по разделам курса.
«удовлетворительно»	Даны неполные ответы с существенными ошибками, студент затрудняется при ответах на дополнительные вопросы, однако имеет базовые представления о содержании курса.
«неудовлетворительно»	Ответов по существу на вопросы в экзаменационном билете нет, студент не может ответить на дополнительные вопросы и не обладает целостным представлением о содержании пройденного курса

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

Основная литература

1. Гельфман, М. И. Коллоидная химия : учебник / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-5699-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145851> (дата обращения: 11.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Салищева, О. В. Коллоидная химия : учебное пособие / О. В. Салищева, Ю. В. Тарасова, Н. Е. Молдагулов. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 112 с. — ISBN 979-5-89289-140-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102693> (дата обращения: 11.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-7414-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160121> (дата обращения: 11.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Зима, Т. М. Коллоидная химия : учебное пособие / Т. М. Зима. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 71 с. — ISBN 978-5-7782-3463-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118504> (дата обращения: 11.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Практикум по коллоидной химии: учеб. пособие для вузов/ под ред. В. Г. Куличихина. - Москва: ИНФРА-М; Москва: Вузовский учебник, 2012. - 286 с.- ISBN 978-5-16-004978-6. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1).

3. Практикум по коллоидной химии: учеб. пособие для вузов/ под ред. М. И. Гельфмана. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2005. - 256 с. - ISBN 5-8114-0603-7. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1).

4. Сергеев, В. Н. Курс коллоидной химии для медицинских вузов: учеб. пособие для вузов/ В. Н. Сергеев. - М.: МИА, 2012. - 174 с. - ISBN 978-5-8948-1912-9. Имеются экземпляры в отделах: МБ(ЧЗ)(1).

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Коллоидная химия» используются :

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Лань» ЭБС (<https://e.lanbook.com/>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

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

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения и оформления лабораторных работ.

Основными видами аудиторной работы студентов являются:

1. лекции: в ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу;

2. лабораторные работы служат для применения изученного теоретического материала на практике, формирования навыков химического эксперимента, исследования свойств веществ и систем, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по конкретному разделу изучаемой дисциплины.

Преподаватель может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестирований на занятиях.

Самостоятельная работа студентов предполагает работу с научной и учебной литературой, умение пользоваться специальными справочниками, периодической системой Д.И. Менделеева. Данная работа включает освоение теоретического материала, выполнение индивидуальных письменных заданий (по согласованию с преподавателем), подготовку к семинарским занятиям, лабораторным работам, зачету по ним, подготовку к экзамену.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях, изучения рекомендованной литературы, своевременного выполнения лабораторных работ, написания отчетов по ним, а также защиты. Качество учебной работы студентов преподаватель периодически оценивает с помощью текущего и рубежного контроля. Завершается изучение курса экзаменом.

Допуск к итоговому контролю составляют: защиты лабораторных работ по всем темам, сдача всех коллоквиумов.

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

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

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (ims-3.kantiana.ru);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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

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

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

Для проведения практикума имеется лаборатория физической химии и химической технологии, укомплектованные специализированной мебелью и вытяжными шкафами, оборудованные необходимыми приборами, материалами и реактивами и посудой для проведения лабораторных работ. (Центрифуга ОПН-8, рН-метр-милливольтметр, Весы лабораторные ВЛ-210, Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01, Электрошкаф сушильный, Весы ВЛТЭ-500 (500г, 0.01), электрические плитки и др. оборудование).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

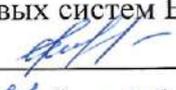
д.т.н. О.О. Бабич


« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина


« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математический анализ и линейная алгебра»

**Направление подготовки: 04.03.01 Химия
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: Носикова Вера Вячеславовна, старший преподаватель.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

1. Наименование дисциплины «Математический анализ и линейная алгебра»
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: «Математический анализ и линейная алгебра».

Цель дисциплины: освоение студентами понятий, методов и аппарата математического анализа и линейной алгебры, необходимых для изучения последующих дисциплин, а также подготовка студентов к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе.

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

Код и содержание компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	Знать: основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, необходимые для решения профессиональных задач. Уметь: — решать типовые учебные задачи аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа; — определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математики для решения профессиональных задач; — использовать математические методы при сборе информации, ее обработке, представлении и прогнозировании результатов изучаемых явлений. Владеть: — навыками работы с учебной литературой по высшей математике, основной терминологией и понятийным аппаратом математики; — основными методами линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления.
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	
ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ и линейная алгебра» представляет собой дисциплину базовой 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/ 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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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
11	<i>Элементы линейной алгебры.</i>	<i>Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами. Определитель матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.</i>
2	<i>Аналитическая геометрия.</i>	<i>Системы координат на плоскости. Векторы. Линейные операции над векторами. Векторное и смешанное произведения. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.</i>
3	<i>Введение в математический анализ.</i>	<i>Понятие функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность функции.</i>
4	<i>Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</i>	<i>Производная функции. Физический смысл производной. Геометрический смысл производной. Применение производной для вычисления пределов (правило Лопиталя).</i>

		<i>Применение производной для исследования функций.</i>
5	<i>Интегральное исчисление функции одной переменной.</i>	<i>Неопределённый интеграл. Таблица первообразных. Основные методы интегрирования. Определённый интеграл. Применение определённого интеграла для вычисления площадей, длин, объёмов.</i>

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема 1. Элементы линейной алгебры. Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами. Определитель матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.

Тема 2. Аналитическая геометрия. Системы координат на плоскости. Векторы. Линейные операции над векторами. Векторное и смешанное произведения. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.

Тема 3. Введение в математический анализ. Понятие функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность функции.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная функции. Физический смысл производной. Геометрический смысл производной. Применение производной для вычисления пределов (правило Лопиталя). Применение производной для исследования функций.

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных. Основные методы интегрирования. Определённый интеграл. Применение определённого интеграла для вычисления площадей, длин, объёмов.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Элементы линейной алгебры.

Операции над матрицами. Способы нахождения определителя матрицы. Поиск обратной матрицы. Нахождение ранга матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера, Гаусса, матричным методом.

Тема 2. Аналитическая геометрия. Линейные операции над векторами. Поиск векторного и смешанного произведения. Способы задания прямой на плоскости. Способы задания плоскости в пространстве. Способы задания прямой в пространстве. Построение кривых второго порядка.

Тема 3. Введение в математический анализ. Вычисление пределов числовых последовательности. Раскрытие основных типов неопределенностей при нахождении предела числовой последовательности. Вычисление пределов функции.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Вычисление производной функции. Применение производной для вычисления пределов (правило Лопиталя). Исследование функций с помощью производной.

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Нахождение неопределённых интегралов с помощью основных методов интегрирования. Вычисление определённых интегралов. Применение определённого интеграла для вычисления площадей, длин, объёмов.

Требования к самостоятельной работе студентов

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

Тема 1. Элементы линейной алгебры.

Тема 2. Аналитическая геометрия.

Тема 3. Введение в математический анализ.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

Домашнее задание № 1. Матрицы и действия над матрицами.

Домашнее задание № 2. Матрицы и действия над матрицами.

Домашнее задание № 3. Решение СЛАУ.

Домашнее задание № 4. Векторы и операции над ними.

Домашнее задание № 5. Прямая и плоскость.

Домашнее задание № 6. Предел числовой последовательности.

Домашнее задание № 7. Предел функции.

Домашнее задание № 8. Производная функции. Правило Лопиталя.

Домашнее задание № 9. Исследование функции с помощью производной

Домашнее задание № 10. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.

Приложение определенного интеграла.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и

применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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. Элементы линейной алгебры. Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами. Определитель матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.	<i>ОПК-2.1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 2. Аналитическая геометрия. Системы координат на плоскости. Векторы. Линейные операции над векторами. Векторное и смешанное произведения. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.	<i>ОПК-2.1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 3. Введение в математический анализ. Понятие функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность функции.	<i>ОПК-2.1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная функции. Физический смысл производной. Геометрический смысл производной.	<i>ОПК-2.1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Применение производной для вычисления пределов (правило Лопиталя). Применение производной для исследования функций.		
Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных. Основные методы интегрирования. Определённый интеграл. Применение определённого интеграла для вычисления площадей, длин, объёмов.	<i>ОПК-2.1</i>	<i>Опрос</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 контрольных работ:

<p>Контрольная работа №1 Решение систем линейных алгебраических уравнений (Метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод)</p> <p>Вариант 1.</p> <p>1. Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11 \end{cases}$ <p>2. Найти x из уравнения</p> $\begin{vmatrix} x^2 & 4 & 9 \\ x & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$
<p>Контрольная работа №2 Уравнение прямой на плоскости. Уравнение плоскости в пространстве. Кривые второго порядка.</p> <p>Вариант 1.</p> <p>№1. Даны координаты трех точек на плоскости: А(2, 1), В(1, -2), С(-1, 0). Записать уравнение высоты АН и найти ее длину. Найти площадь треугольника АВС.</p>

№2. Записать уравнение плоскости, проходящей через три точки: $(-1, -1, 2)$, $(2, 0, 1)$, $(-3, 4, -4)$.

№3. Дана окружность с уравнением: $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 169$.

Найти центр окружности и радиус. Записать уравнение касательной в точке $A(14, 4)$.

№4. Записать уравнение параболы $y^2 = 2px$, проходящей через точку $(2, 4)$.

№5. Найти недостающие параметры и эксцентриситет для эллипса:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

у которого один из фокусов располагается в точке $F(8, 0)$, а параметр $b=6$.

Построить данный эллипс.

Контрольная работа №3

Пределы. Производная и ее приложения.

Вариант 1.

Задание №1. Найти предел, не используя правило Лопиталья.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 11x - 21}{(x^2 + x - 56)(x + 1)} \quad \begin{array}{l} \text{при } a) x \rightarrow 2 \\ b) x \rightarrow 7 ; \\ c) x \rightarrow \infty \end{array}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 3}{2x - 1} \right)^{3x}.$$

Задание №2. Найти производную.

$$\left(\sqrt[3]{x} \right)' =$$

$$\left(\arcsin x \right)' =$$

$$\left(\frac{\sin x}{1 - x} \right)' =$$

$$\left(2 \operatorname{tg}(1 - 3x) \right)' =$$

$$\left(\ln(1 + x^2) \right)' =$$

Задание №3. Найти пределы по правилу Лопиталья.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x} \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1}$$

Задание №4. Исследовать функцию и построить ее график.

$$y = \frac{3x^2 - x^3}{2}$$

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Определители 2-го и 3-го порядков.
3. Системы линейных алгебраических уравнений.
4. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
5. Линейные операции с векторами на плоскости и в пространстве.
6. Скалярное произведение векторов и его свойства.
7. Векторное произведение векторов и его свойства.
8. Смешанное произведение векторов и его свойства.
9. Уравнения прямой на плоскости.
10. Уравнения прямой в пространстве.
11. Уравнения плоскости.
12. Эллипс. Гипербола.
13. Парабола. Окружность.
14. Числовая последовательность.
15. Предел числовой последовательности и его свойства.
16. Предел функции и его свойства.
17. Непрерывность функции одной переменной.
18. Производная и её свойства. Дифференциал.
19. Основные правила дифференцирования. Таблица производных.
20. Геометрический и физический смысл производной.
21. Возрастание, убывание и экстремум функции одной переменной.
22. Направление вогнутости и точки перегиба.
23. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные, наклонные.
24. Неопределенный интеграл и его свойства.
25. Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
26. Применение определённого интеграла для вычисления площадей, длин, объёмов.

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать,	хорошо		71-85

	широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	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.

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 Лань книги, 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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»
Институт живых систем

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Межличностная коммуникация»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: Ваколюк Ирина Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

1. Наименование дисциплины «Межличностная коммуникация».
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
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: «Межличностная коммуникация».

Цель дисциплины – способствовать приобретению студентами теоретических знаний и практических навыков межличностной коммуникации, необходимых для успешной социализации и ведения профессиональной 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
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает особенности и закономерности протекания психических процессов	Знать основные принципы теории межличностной коммуникации и основные стратегии межличностной коммуникации; уметь: устанавливать, поддерживать и развивать межличностные и деловые отношения с представителями различных государственных и общественных структур;
ПКС-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию, модернизации и реализации основных общеобразовательных программ	ПКС-1.3. Осуществляет педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся.	толерантно относиться к социальным, этническим, профессиональным и культурным различиям других людей; владеть: базовыми навыками межличностного общения; навыками участия в формировании коммуникации в учебном учреждении; - средствами и методами создания и поддержания благоприятного психологического климата в коллективе.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Межличностная коммуникация» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательного процесса, в блоке 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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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. Базис межличностной коммуникации.	Понятие межличностной коммуникации. Соотношение понятий коммуникация, общение, взаимодействие. Межличностная коммуникация как специфический уровень социальной коммуникации. Основные положения (аксиомы) теории межличностной коммуникации. Понятие коммуникативного поведения, коммуникативного действия и коммуникативного акта. Структура коммуникативного поведения. Влияние социокультурной среды на характер межличностной коммуникации. Стратегии межличностных коммуникаций
	Тема 2. Вербальная коммуникация.	Коммуникативная ситуация, ее структура. Факторы, влияющие на качество коммуникации. Коммуникатор и реципиент. Коммуникативное поле, коммуникативные барьеры. Нормы и скрипты. Обратная связь и ее формы. Роль обратной связи в коммуникации.
	Тема 3. Невербальная коммуникация.	Соотношение вербальных и невербальных форм в межличностной коммуникации. Особенности невербальных средств межличностной коммуникации. Классификация систем невербальной коммуникации. «Словари» невербальной коммуникации (Р. Бердвистл, П.Экман). Чувства и эмоции как коммуникативные действия.
	Тема 4. Убеждающая коммуникация.	Определение и особенности убеждающей коммуникации. Стратегии реципиента для анализа убеждающего сообщения в зависимости от особенностей самого реципиента. Систематическая и эвристическая стратегии. Эффективный коммуникатор. Приемы эффективной

		коммуникации. Особенности эффективного сообщения (аргументация и «украшения»).
	Тема 5. Переговоры.	Структура переговорного процесса и его отличия от простой коммуникативной ситуации. Основные характеристики переговорного процесса. Стадии переговорного процесса. Подготовка к переговорам и ошибки на этом этапе. Проведение переговоров: мягкий, жесткий и принципиальный подходы
	Тема 6. Групповая коммуникация	Особенности групповой коммуникации. Сферы функционирования группы. Механизмы группового решения. Стадии дискуссии. Особенности группы (индивидуальные особенности участников и групповые особенности). Групповые особенности: групповые нормы, справедливость общения, структура группы (коммуникативная и ролевая), обратная связь, отношения между участниками
	Тема 7. Конфликт как форма коммуникации.	Виды конфликтов. Признаки конфликта. Структура конфликта. Динамика конфликта. Объективные и субъективные стимулы, которые провоцируют конфликтные отношения. Теорема Томаса. Стратегии поведения в конфликтных ситуациях.
	Тема 8. Межличностная коммуникация в форме онлайн.	Специфика онлайн коммуникации: участники, сообщение, потребности, психологическое благополучие. Образ партнера. Самопрезентация в онлайн коммуникации. Групповое общение онлайн.

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:
Лекции, практические занятия.

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

- Тема 1. Базис межличностной коммуникации.
- Тема 2. Вербальная коммуникация.
- Тема 3. Невербальная коммуникация.
- Тема 4. Убеждающая коммуникация.
- Тема 5. Переговоры.
- Тема 6. Групповая коммуникация
- Тема 7. Конфликт как форма коммуникации.
- Тема 8. Межличностная коммуникация в форме онлайн.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Тема 1. Базис межличностной коммуникации.
- Тема 2. Вербальная коммуникация.
- Тема 3. Невербальная коммуникация.
- Тема 4. Убеждающая коммуникация.
- Тема 5. Переговоры.
- Тема 6. Групповая коммуникация
- Тема 7. Конфликт как форма коммуникации.
- Тема 8. Межличностная коммуникация в форме онлайн.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по темам.
2. Подготовка шпаргалок по всем вопросам, выносимым на экзамен. Требования к шпаргалке: только рукописный вариант, не более 1 листа А5 на вопрос, приветствуется применение таблиц, графиков, схем.
3. Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к практическим занятиям в соответствии с обозначенными преподавателем вопросами и спецификой самого задания («слепое тестирование», инфографика, брейн ринг и т.д.)

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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. Базис межличностной коммуникации.	УК-9 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 2. Вербальная коммуникация.	УК-9 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 3. Невербальная коммуникация.	УК-9 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 4. Убеждающая коммуникация.	УК-9 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 5. Переговоры.	УК-9 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 6. Групповая коммуникация	УК-9 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 7. Конфликт как форма коммуникации.	УК-9 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 8. Межличностная коммуникация в форме онлайн.	УК-9 ПКС-1	Контроль на практических занятиях

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

Практическое занятие. (пример)

Тема: Вербальная коммуникация. Характеристика коммуникативной ситуации.

Форма занятия – обсуждение кейсов.

Вопросы и задания.

1. Выберите партнеров в малую группу (3 человека)
2. Создайте коммуникативную ситуацию (коммуникатор, реципиент, наблюдатель). Общение – 5 минут (помним про формулу «цель-содержание-форма-содержание-цель»)
3. Каждый из своей роли описывает коммуникативную ситуацию (кратко!!!) по плану:
 - Коммуникатор (вербальная и невербальная информация)
 - Реципиент (вербальная и невербальная информация)
 - Коммуникативное поле
 - Коммуникативные барьеры
 - Обратная связь (смоделируйте ситуацию с нейтральной, положительной и отрицательной обратной связью).
4. С какими сложностями вы встретились в процессе коммуникации? Удалось ли их преодолеть? Какие системы невербальной коммуникации использовали? О чем свидетельствовало невербальное поведение?

Кейс 1.

Вы пришли в магазин электротоваров/парфюмерный и Вам необходимо выбрать товар (резисторы/патчи).

Кейс 2.

Вы – студент, живете в общежитии. Утром вы приходите на кухню приготовить себе завтрак и видите, что вашей сковородой пользуется Ваш сосед.

Кейс 3.

Вы зашли в кафе со своей девушкой. Официант долго не подходил к Вам, разговаривал по телефону. Наконец подошел.

Кейс 5.

Вас пригласили на вечеринку в малознакомую компанию. К Вам подошел один из участников, с которым Вы уже как-то встречались в подобной ситуации.

Кейс 6.

Вы съездили на каникулах на Бали и решили рассказать об этом своему другу

И т.д.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен проводится в форме решения кейсов в паре. Пара студентов выбирает и должна решить кейс, а затем обсудить его, пользуясь общим подходом: определить вид коммуникации, описать схему коммуникативного процесса, его особенности.

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>	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. Князева, О. Н. Основы дефектологии с практикумом : учебно-методическое пособие / О. Н. Князева, А. А. Собянина. — Воронеж : ВГПУ, 2021. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/266912>
2. Вишняков, А. И. Анатомия и физиология центральной нервной системы : учебное пособие / А. И. Вишняков. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 98 с. — ISBN 978-5-7410-2238-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159883>

Дополнительная литература

1. Сперанская, Н. Н. Межличностные отношения и коммуникация : учебное пособие / Н. Н. Сперанская. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 92 с. — ISBN 978-5-9239-0522-

9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45500>

2. Сперанская, Н. Н. Межличностное общение и коммуникации: Модуль 1. Межличностные отношения и коммуникация : учебное пособие / Н. Н. Сперанская. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2016. — 112 с. — ISBN 978-5-9239-0855-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76967>

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 Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методика преподавания химии»

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Программа (Профиль) «Общий профиль»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Лист согласования

Составитель: Павлютенко Андрей Игорьевич, старший преподаватель института живых систем

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

1. Наименование дисциплины «Методика преподавания химии».
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: «Методика преподавания химии».

Цель изучения дисциплины: Совершенствование профессионально-методической подготовки студентов в системе общего образования как будущих учителей химии.

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

Код и содержание компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	Знать: приоритетные направления государственной политики в системе образования; особенности содержания примерной рабочей программы «Химия», представление предметных образовательных результатов по годам обучения согласно обновленному ФГОС; основы методики обучения, основные принципы реализации деятельностного подхода. Уметь: планировать и реализовать основные формы организации обучения в соответствии с этими знаниями Владеть: готовностью применять целостно профессионально-педагогические, дидактико-методические, химические знания, ценностные отношения к этим знаниям и личностные способы действий в контексте ФГОС.
ПКС-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию, модернизации и реализации основных общеобразовательных программ.	Знать: Современные подходы, методы, приемы и организационные формы проведения занятий и внеурочной познавательной деятельности по биологии; современные методы контроля и оценивания результатов обучения биологии; возможности современных УМК для реализации процесса обучения биологии, в том числе и возможности использования ЭФУ Уметь: выбирать и применять современные педагогические технологии в соответствии с целями и задачами современного урока химии по ФГОС; оценивать учебные достижения с использованием современных способов оценивания в соответствии с реальными учебными возможностями учащихся; использовать предметное содержание биологии как средство достижения метапредметных результатов обучения в контексте требования обновленного стандарта, как средство развития и воспитания обучающихся; <i>организовывать проектную и исследовательскую деятельности в контексте естественно-научного образования.</i> Владеть: готовностью применять целостно профессионально-педагогические, дидактико-методические, химические знания, ценностные отношения к этим знаниям и личностные способы действий в контексте ФГОС.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методика преподавания химии» представляет собой дисциплину психолого-педагогической 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/ 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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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	Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации.	Образовательное законодательство Российской Федерации. Цели и ключевые задачи Российской Федерации в сфере образования. Показатели федеральных проектов. Механизмы достижения поставленных целей. Единая система научно-методического сопровождения педагогических работников и управленческих кадров.
2	Нормативно-правовое обеспечение профессиональной деятельности учителя (преподавателя) химии.	Общая характеристика ФГОС ООО и СОО и обновлённых ФГОС ООО. Требования к структуре

		<p>программ, условиям реализации, результатам освоения. Нормативно правовые механизмы и условия перехода на обновленные ФГОС ООО.</p> <p>Системно-деятельностный подход и его признаки. Особенности предъявления содержания и результатов освоения программ в методологии системно-деятельностного подхода.</p> <p>Характеристика примерных рабочих программ. Структура и содержание примерной рабочей программы по предмету. Дидактические смыслы.</p>
3	Методологический аспект в преподавании химии.	<p>Методология. Метод.</p> <p>Методологический аспект в преподавании.</p> <p>Основы формирования естественнонаучного миропонимания учащихся. Понятия естественнонаучной картины мира и естественнонаучного миропонимания школьников. Сходства и различия.</p> <p>Структура понятия ЕНКМ.</p> <p>Содержание и структура оснований ЕНКМ. Структура школьного естественнонаучного знания согласно иерархии законов природы.</p> <p>Фундаментальные закономерности природы.</p> <p>Методологические подходы и принципы естествознания, в том числе и химии. Принцип научности.</p> <p>Химия как учебная дисциплина и как наука. Критерии различия. Принцип единства исторического и логического в обучении. Принцип достаточной степени трудности.</p> <p>Эмпирический метод познания.</p> <p>Классификация эмпирических методов познания. Наблюдение, эксперимент, измерение.</p> <p>Интегративный подход к обучению.</p> <p>Внутрипредметная и межпредметная интеграция. Отличия межпредметности и метапредметности в содержании образования. Принцип экологизации.</p>
4	Химические задачи как важнейшее средство обучения химии.	<p>Химические задачи и их роль в обучении химии. Классификация химических задач по типам решений.</p>

		<p>Качественные задачи, расчётные задачи и комбинированные задачи по химии. Единый методический подход к решению задач по химии.</p>
5	<p>Химический эксперимент как специфический метод обучения химии.</p>	<p>Естественнонаучный эксперимент. Классификация естественнонаучного эксперимента по природе изучаемых явлений. Химический эксперимент. Интегративный характер химического эксперимента: как специфический практический метод обучения и как эмпирический метод познания природы.</p> <p>Типология химического эксперимента. Демонстрационный химический эксперимент. Требования к демонстрационному эксперименту (наглядность, простота, безопасность эксперимента, надёжность, необходимость объяснения эксперимента, техника выполнения). Понятие методики эксперимента. Организационные, методические и научные риски при планировании и проигрывании эксперимента. Оформление всех этапов эксперимента в лабораторный журнал. Работы В.Н. Верховского, К.Я. Парменова, В.С. Полосина, Л.А. Цветкова, И.Н. Черткова.</p> <p>Иллюстративный и проблемный демонстрационный химический эксперимент.</p> <p>Ученический химический эксперимент и его классификация. Лабораторные опыты, лабораторная работа и лабораторный практикум. Практическая работа. Практические работы по инструкции и экспериментальные задачи.</p> <p>Дидактическое отличие практических и лабораторных работ.</p>
6	<p>Формы (типы) познавательных заданий в школьном курсе химии. Инструменты для оценивания результатов учащихся (ГИА, ВПР).</p>	<p>Формы познавательных заданий по химии. Вопросы. Упражнения. Химические задачи. Тесты. Тестовые задания группировки, дополнения, напоминания, альтернативные тестовые задания, выборки, ранжирования, сличения, последовательности, комбинированные и профессионально направленные</p>

		тестовые задания. Химические диктанты. Дидактические игры. Творческие задания. Познавательные задания в достижении общеучебных (метапредметных) образовательных результатов. Всероссийские проверочные работы по химии: назначение, описание, образец. Основной государственный экзамен по химии: назначение, демоверсия. Кодификатор и спецификация. Единый государственный экзамен по химии: назначение, демоверсия. Кодификатор и спецификация. Познавательные задания, направленные на формирование естественнонаучной грамотности обучающихся.
7	Оценка предметных и методических компетенций учителя химии.	Особенности познавательных заданий в оценке предметных и методических компетенций учителя химии. Пример диагностической работы для оценки методических и предметных компетенций.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

1. Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации.
2. Нормативно-правовое обеспечение профессиональной деятельности учителя (преподавателя) химии.
3. Методологический аспект в преподавании химии.
4. Химические задачи как важнейшее средство обучения химии.
5. Химический эксперимент как специфический метод обучения химии.
6. Формы (типы) познавательных заданий в школьном курсе химии. Инструменты для оценивания результатов учащихся (ГИА, ВПР).

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации. Национальный проект «Образование»; цифровая трансформация образования.
2. Нормативно-правовое обеспечение профессиональной деятельности учителя (преподавателя) химии.

Сравнительный анализ требований к результатам освоения программ по ФГОС ООО и универсальному кодификатору. Анализ видеофрагментов учебных занятий с позиции системно-деятельностного подхода. Анализ содержания и методического аппарата УМК с точки зрения требований примерных рабочих программ.

3. Методологический аспект в преподавании химии.

Анализ примерных рабочих программ по окружающему миру и химии на фундаментальные закономерности природы. Выявление интегративного подхода и принципа экологизации в содержании данных учебных предметов. Преемственность изучения природы.

4. Химические задачи как важнейшее средство обучения химии.

Практикум по физико-математическому оформлению и решению расчётных химических задач по формулам и по уравнениям реакций в 8 – 11 классах по химии. Обсуждение научно-методических особенностей задач при изучении конкретной темы (раздела) школьного курса химии.

5. Химический эксперимент как специфический метод обучения химии.

Изучение приборов и лабораторной посуды в кабинете химии для демонстрации опытов и для ученического эксперимента. Подготовка и отбор методик химического эксперимента для проведения лабораторных и практических работ по химии. Получение и распознавание газов.

6. Формы (типы) познавательных заданий в школьном курсе химии. Инструменты для оценивания результатов учащихся (ГИА, ВПР).

Решение заданий ВПР. Выполнение заданий с краткими и развернутыми ответами в формате ОГЭ и ЕГЭ.

Подходы к разработке учебных заданий для формирования предметных, метапредметных и личностных результатов освоения образовательной программы. Разработка учебных заданий для формирования предметных и метапредметных результатов освоения образовательной программы.

7. Оценка предметных и методических компетенций учителя химии.

Анализ и решение заданий, направленных на оценку предметных и методических компетенций учителя (преподавателя) химии.

Требования к самостоятельной работе студентов

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

1. Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации.

2. Нормативно-правовое обеспечение профессиональной деятельности учителя (преподавателя) химии.

3. Методологический аспект в преподавании химии.

4. Химические задачи как важнейшее средство обучения химии.

5. Химический эксперимент как специфический метод обучения химии.

6. Формы (типы) познавательных заданий в школьном курсе химии. Инструменты для оценивания результатов учащихся (ГИА, ВПР).

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

1. Нормативно-правовое обеспечение профессиональной деятельности учителя (преподавателя) химии.

2. Методологический аспект в преподавании химии.

3. Химические задачи как важнейшее средство обучения химии.

4. Химический эксперимент как специфический метод обучения химии.

5. Формы (типы) познавательных заданий в школьном курсе химии. Инструменты для оценивания результатов учащихся (ГИА, ВПР).

6. Оценка предметных и методических компетенций учителя химии.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной

образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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
Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации.	УК-9 ПКС-1	Опрос, домашняя работа
Нормативно-правовое обеспечение профессиональной деятельности учителя (преподавателя) химии.	УК-9 ПКС-1	Опрос, домашняя работа, практическая работа, контрольная работа
Методологический аспект в преподавании химии.	УК-9 ПКС-1	Опрос, домашняя работа, практическая работа
Химические задачи как важнейшее средство обучения химии.	УК-9 ПКС-1	Опрос, домашняя работа, практикум по решению задач, контрольная работа
Химический эксперимент как специфический метод обучения химии.	УК-9 ПКС-1	Опрос, домашняя работа, практическая работа
Формы (типы) познавательных заданий в школьном курсе химии. Инструменты для оценивания результатов учащихся (ГИА, ВПР).	УК-9 ПКС-1	Опрос, домашняя работа, практическая работа, контрольная работа
Оценка предметных и методических компетенций учителя химии.	УК-9 ПКС-1	Опрос, домашняя работа, практическая работа

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 и домашних работ:

По теме «Нормативно-правовое обеспечение профессиональной деятельности учителя (преподавателя) химии».

ПР. Изучение содержания обновленных ФГОС НОО, ФГОС ООО на основе сравнительного анализа ФГОС НОО 2009/ 2021, ФГОС ООО 2010/2021. Работу оформите в виде таблицы:

Параметр сравнения	ФГОС 2009/2010	ФГОС 2021
Требования к условиям реализации программ обучения		
Требования к структуре основной образовательной программы		
Требования к результатам обучения		

КР в форме тестовой работы.

1. Отличительными особенностями обновленных ФГОС являются (выберите один верный ответ):

1. конкретизированные формулировки предметных, метапредметных, личностных результатов обучения
2. представление результатов освоения образовательной программы в категориях системно-деятельностного подхода
3. наличие требований к структуре программ, условиям реализации программ, результатам освоения программ
4. вариативность сроков реализации программ

2. Требования к результатам освоения программ основного общего образования представлены в (выберите один верный ответ)

1. ФГОС 2021
2. примерных рабочих программах
3. универсальном кодификаторе
4. примерных основных образовательных программах

По теме «Методологический аспект в преподавании химии».

ПР. Изучите содержание Примерной программы по химии на уровне ООО (8 – 9 класс). Выделите конкретное предметное содержание через идею сохранения, идею направленности природных процессов и идею периодичности процессов в природе. Если возможно, отметьте, как данные идеи раскрываются.

Например:

Выдержка из примерной программы по окружающему миру:

Растения, их разнообразие. Части растения (корень, стебель, лист, цветок, плод, семя). Условия, необходимые для жизни растения (свет, тепло, воздух, вода). Наблюдение роста растений, фиксация изменений. Деревья, кустарники, травы. Дикорастущие и культурные растения.

Животные, их разнообразие. Условия, необходимые для жизни животных (воздух, вода, тепло, пища). Насекомые, рыбы, птицы, звери, их отличия. Особенности питания разных животных (хищные, растительноядные, всеядные). Размножение животных (насекомые, рыбы, птицы, звери). Дикие и домашние животные.

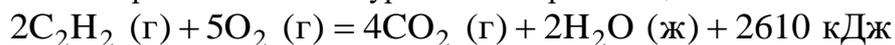
- идея сохранения (законы сохранения, понятия однородности пространства и времени, понятие симметрии);

- идея направленности (положения МКТ, второй закон термодинамики, принцип минимума потенциальной энергии).

По теме: «Химические задачи как важнейшее средство обучения химии»

ПР. Определите типы задач. Составьте алгоритм решения каждой задачи. Решите предложенные задачи и оформите их в соответствии с общепринятыми методическими требованиями.

1. На основании термохимического уравнения горения ацетилена



вычислите массу сгоревшего ацетилена, если в ходе реакции выделилось 455,7 кДж теплоты.

2. Определите, какой объём углекислого газа (н.у.) выделится при взаимодействии 13 г карбоната натрия, содержащего 21 % примесей с хлороводородной кислотой.

3. При окислении сернистого газа массой 32 г контактным способом образовался серный ангидрид массой 32 г. Вычислите выход продукта реакции от теоретически возможного.

4. Вычислите массу соли, образовавшейся при взаимодействии серной кислоты массой 9,8 г с раствором, содержащим гидроксид кальция массой 14,8 г.

КР. Определите типы задач, входящих в каждую из комбинированных задач. Решите задачи.

1. Рассчитайте массовую долю гидроксида лития в растворе, полученном растворением 9,2 г пероксида лития в 90,8 г горячей воды.

2. Карбид кальция массой 12,8 г растворили в 174 мл 20%-ной бромоводородной кислоты (плотность равна 1,12 г/мл). Рассчитайте массовую долю соли в образовавшемся растворе.

3. В 1,5 л воды при н.у. последовательно растворили сначала 15 л аммиака, затем 18 л бромоводорода. Определите массовую долю бромида аммония в полученном растворе.

4. После выдерживания медной пластинки массой 14,72 г в растворе нитрата серебра масса пластинки составила 19,28 г. Определите объём раствора 62%-ной азотной кислоты (плотность 1,384 г/мл), который необходим для растворения пластинки. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

5. При электролизе с графитовыми электродами 5%-ного раствора нитрата меди (II) массой 376 г на катоде выделилось 2,24 л (н.у.) газа. В оставшийся раствор добавили 120 г 20%-ного раствора едкого натра. Определите концентрации веществ в полученном растворе.

По теме «Химический эксперимент как специфический метод обучения химии».

Выберите одну из предложенных тем по химии в 9 классе. Разработайте три экспериментальных задачи, проверяющих различные предметно-практические знания. Умения, навыки. Предложите один из вариантов их решения.

По теме «Формы (типы) познавательных заданий в школьном курсе химии. Инструменты для оценивания результатов учащихся (ГИА, ВПР)».

Задания №30 и №31

Для выполнения заданий **1** и **2** используйте следующий перечень веществ: серная кислота, перманганат калия, хлористая кислота, хлорид магния, гидроксид калия, гидроксид железа (III).

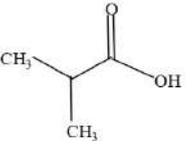
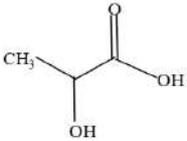
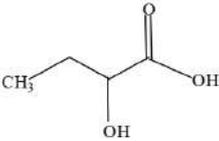
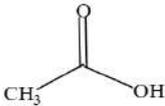
1. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, протекающая с изменением цвета раствора. Запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

2. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая с образованием белого осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения этой реакции.

КР. 1. Прочитайте предложенный вам текст и выполните по нему задания.
«Кислоты и щёлочи в нашем организме»

Кислоты и щелочи широко распространены в природе. Вырабатываются они и в человеческом организме. Так, например, наши мышцы содержат молочную кислоту, накопление которой происходит во время интенсивных тренировок, а также при любой непривычной нагрузке, например, слишком длительной пешей прогулке или катании на велосипеде. Для переваривания пищи организм использует желудочный сок, в состав которого входят соляная кислота и различные ферменты. Иногда, особенно при переедании, мы можем почувствовать боль в желудке, изжогу. Чаще всего для снятия неприятных ощущений достаточно принять антацидный препарат».

1.1. Какую формулу имеет молочная кислота? Выберите правильный ответ:

			
1	2	3	4

Ответ: _____.

1.2. Что такое антацидные препараты? Какой они имеют состав? В быту для снятия симптомов изжоги используют питьевую соду. Можно ли часто использовать соду? Ответ сопроводите необходимыми химическими уравнениями.

Ответ: _____.

1.3. Фармацевтический препарат «Альмагель» в 5 мл суспензии содержит 100 мг гидроксида магния. Какое количество гидроксид-ионов содержится в этом объеме препарата? Выберите правильный ответ:

- 1) 0,0017 моль
- 2) 0,034 моль

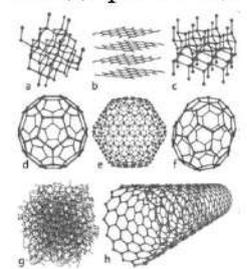
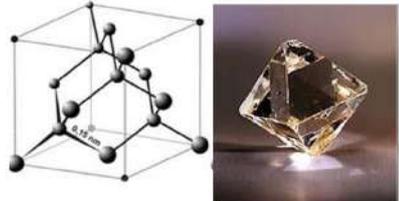
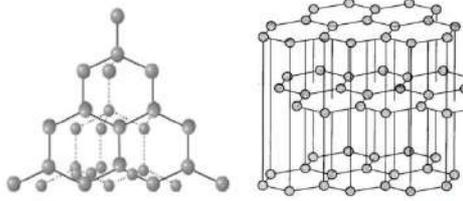
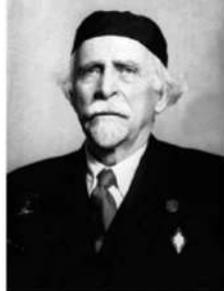
3) 0,0034 моль

4) 0,017 моль

Ответ: _____.

По теме «Оценка предметных и методических компетенций учителя химии»

ПР. Ознакомьтесь с подборкой дидактических материалов к одной из тем школьного курса химии.

<p>Слайд презентации</p> 	<p>Слайд презентации</p> 	
<p>Модели кристаллических решеток</p> 	<p>Слайд презентации</p>  <p>Н. Д. Зелинский (1861–1953)</p>	<p>Слайд презентации</p>  <p>Т. Е. Ловиц (Иоганн Гобиас) (1757–1804)</p>
<p>Демонстрация противогаза</p> 		
<p>Демонстрационный эксперимент</p> 		

• Укажите класс и тему урока химии, на котором уместно использовать предложенные дидактические материалы.

- Сформулируйте целевую установку данного урока: укажите его цель (с учетом места урока в решении задач данного курса химии и школьного химического образования в целом, возрастных и индивидуальных особенностей учащихся), обозначьте планируемые результаты, на достижение которых может быть ориентирован данный урок.

- Сформулируйте домашнее задание для учащихся к данному уроку, нацеливающее их на использование ресурсов информационной среды современного общества.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Примерный перечень вопросов и заданий к дифференцированному зачёту:

1. Основы формирования естественнонаучного миропонимания учащихся. Понятия естественнонаучной картины мира и естественнонаучного миропонимания школьников. Сходства и различия.

2. Структура понятия ЕНКМ. Содержание и структура оснований ЕНКМ.

3. Структура школьного естественнонаучного знания согласно иерархии законов природы. Фундаментальные закономерности природы.

4. Законы сохранения. Формулировки законов, основные понятия.

5. Некоторые понятия термодинамики. 2-й закон термодинамики. Статистический характер 2-го закона термодинамики. Принцип минимума потенциальной энергии.

6. Фундаментальные закономерности природы в Примерной программе по окружающему миру. Молекулярно-кинетическая теория. Агрегатные состояния вещества.

7. Воздух, вода в содержании Примерной программы по окружающему миру. Биологический компонент.

8. Методология и методологический аспект в преподавании. Система понятий.

9. Принцип научности, принцип единства исторического и логического в обучении, принцип достаточной степени трудности.

10. Эмпирический метод познания природы. Интегративный подход в обучении. Принцип экологизации.

11. Государственная политика в сфере общего образования РФ. Система образовательного законодательства в России.

12. Национальные цели развития РФ. Национальный проект «Образование».

13. Федеральный государственный образовательный стандарт основного и среднего общего образования. Особенности документа, решаемые задачи.

14. Обновленный ФГОС ООО 2021 года. Основные отличия от ФГОС ООО 2010 года.

15. Примерная программа по химии в рамках ФГОС 2010 года. Содержание, цель, результаты.

16. Примерная программа по химии в рамках ФГОС 2021 года. Основные отличия Примерной программы по ФГОС 2010 года.

17. Химические задачи в школьном курсе химии. Классификация. Единый методический подход к решению задач.

18. Место расчётных химических задач по формулам в школьном курсе химии.

19. Типология расчётных химических задач на вывод формулы органического вещества.

20. Химический эксперимент как часть естественнонаучного эксперимента. Понятие, классификация.

21. Демонстрационный химический эксперимент. Техника и методика демонстрирования. Общепринятые требования к ДХЭ.

22. Ученический химический эксперимент. Основные формы ученического эксперимента. Их сходства, особенности и различия.

23. Место различных форм (типов) химического эксперимента в школьном курсе химии. Химический эксперимент в Примерной программе по химии.

24. Формы (типы) познавательных заданий в системе обучения химии. Вопросы, задачи, упражнения. Тестовые задания различной формы. Дидактические игры и творческие задания.

25. Национальная и международная оценка качества образования. Всероссийские проверочные работы и исследование PISA.

26. Основной государственный экзамен. Особенности демоверсии 2022 года. Спецификация и кодификатор.

27. Единый государственный экзамен. Особенности демоверсии 2022 года. Спецификация и кодификатор.

28. Естественнонаучная грамотность в системе обучения химии. Особенности заданий.

Примеры заданий

1. При сгорании органического вещества X массой 8,88 г выделяется 8,064 л (н.у.) углекислого газа и 6,48 г воды. Известно, что вещество X реагирует с натрием, но не вступает в реакцию с щелочами и не даёт реакцию серебряного зеркала. На основании данных условия задания:

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества с минимально возможной молярной массой;

2) составьте структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции взаимодействия данного вещества с натрием (используйте структурные формулы органических веществ).

2. Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием бурого осадка и выделением газа, входящего в состав воздуха. Запишите уравнение только одной реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Перечень веществ: аммиак, гидроксид натрия, оксид меди (II), гидрофосфат натрия, перманганат калия, ацетат цинка. Допустимо использование водных растворов.

3. Фосфин пропустили через горячий раствор концентрированной азотной кислоты. Раствор упарили и остаток нейтрализовали негашёной известью. Выпавший осадок отделили, смешали с коксом и кремнезёмом и прокалили. Продукт реакции, который светится в темноте, нагрели в концентрированном растворе едкого натра. Составьте уравнения четырёх описанных реакций.

4. Прочитайте предложенный вам текст и выполните по нему задания.

О действии сероводорода на живые организмы

Сероводород нередко входит в состав вулканических газов. Являясь сильным ядом, он часто вызывает массовую гибель животных. На склоне одного вулкана о. Ява есть глубокая и обширная впадина, со дна которой из подземных источников непрерывно струится сероводород. Эта впадина получила название Долины смерти, так как её дно устлано скелетами животных и людей, попавших в зону отравляющего действия сероводорода.

В 1902 г. жители цветущего города Сан-Пьер, расположенного у подножия бездействующего вулкана на острове Мартиника, были обеспокоены появлением запаха сероводорода, а серебряные вещи в их домах стали чернеть (ведь известно, что поступление сероводорода в атмосферу вблизи вулкана часто служит предвестником извержения). В течение трёх месяцев вулкан сохранял видимое спокойствие, и тем более внезапным и губительным было его пробуждение. После оглушительного взрыва из кратера вулкана вырвалась огромная чёрная туча и обрушилась на город. Все здания были испепелены: из 28 тыс. человек в живых чудом остался только один – заключенный, находившийся во время извержения на окраине города.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) сероводорода в зоне рабочего места – 10 мг/м³.

4.1. Чем можно объяснить существование Долины смерти? Выберите правильный ответ:

- 1) близость вулкана
- 2) островное расположение Долины смерти
- 3) скопление сероводорода из-за его большой относительной плотности
- 4) сероводород входит в состав вулканических газов

Ответ: _____.

4.2. Объясните действие сероводорода на живые организмы, опираясь на его химические свойства. Можно ли вернуть первоначальный вид почерневшим от действия сероводорода серебряным изделиям? Развёрнутый ответ сопроводите необходимыми химическими уравнениями.

Ответ: _____.

4.3. В химической лаборатории сероводород можно получить действием хлороводородной кислоты на сульфид железа (II). Во время проведения опыта была допущена утечка сероводорода объёмом 1 л. Считая объём помещения равным 50 м³, определите содержание сероводорода в воздухе и сделайте соответствующий вывод. Расчёты проведите в соответствии с условиями: температура 20°C, давление 108,7 кПа (выберите правильный ответ):

- 1) 0,3036 мг/м³ – содержание сероводорода значительно ниже ПДК
- 2) 30,36 мг/м³ – содержание сероводорода значительно превышает ПДК
- 3) 15,18 мг/м³ – содержание сероводорода незначительно превышает ПДК
- 4) 3,036 мг/м³ – содержание сероводорода соответствует ПДК

Ответ: _____.

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать,	хорошо		71-85

	более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	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. Пак, М. С. Теория и методика обучения химии : учебник для вузов / М. С. Пак. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-8423-2. — Текст
2. Матвеева, Э. Ф. Методика обучения химии. Первоначальные знания по химическим производствам : учебно-методическое пособие / Э. Ф. Матвеева, Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-3859-4.

Дополнительная литература

1. Чернобельская, Г. М. Теория и методика обучения химии : учебник для студентов педагогических вузов / Г. М. Чернобельская. — М. : Дрофа, 2010. — 318 — ISBN 978-5-358-06379-2.
2. Практикум по методике обучения химии в средней школе : учебное пособие для студентов педагогических вузов / П. И. Беспалов, Т. А. Боровских, М. Д. Трухина, Г.М. Чернобыльская. — М. : Дрофа, 2007. — 222 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
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента

- ПРОСПЕКТ ЭБС
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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**

Балтийский федеральный университет имени И. Канта

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Модуль Агрохимия

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград

2021

Лист согласования

Составитель:

Доцент кафедры географии океана, к.х. н. Деменчук Елена Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

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

21

1. Наименование дисциплины – Б1.В.ДВ.02.01 Модуль Агрохимия.

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

Цель освоения дисциплины: формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по химическим основам применения удобрений, средств защиты растений, свойств почв и особенностей экологического нормирования в агрохимии.

Задачи курса:

- Изучение химического состава, минерального питания растений и методов его регулирования;
- - биологических, химических и физико-химических свойств почв в качестве условия произрастания и источника питания растений и применения удобрений;
- - методов определения нуждаемости почв в химической мелиорации, доз, ассортимента, состава, свойств и способа применения мелиорантов;
- - видов, свойств, форм и способов применения удобрений, трансформации их в почве, агрономической и экономической эффективности,
- - способов определения доз удобрений и средств химической мелиорации почв сформировать у студентов умения использовать методы химического и физико-химического анализа для решения агрохимических задач;
- - экологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов
- сформировать у студентов навыки работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях;
- сформировать у студентов навыки обработки результатов исследования; регистрации и систематизации материалов первичного учета.

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

Код компетенции	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПКС-2	способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния	ПКС-2.1 Умеет проводить экологический мониторинг почв; проводить химический анализ основных экотоксикантов; ПКС 2.2 умеет проводить качественный и количественный анализ минеральных, органических удобрений и мелиорантов, проводить агрохимический анализ почв и грунтов. ПКС 2.3. Знает основные принципы и особенности почвенно-экологического нормирования

	<p>поднадзорных территорий</p>	
<p>ПКС-3</p>	<p>способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ</p>	<p>ПКС 3.1 Имеет представление о лабораторном оборудовании и методах исследования химического состава и свойств почв, простых, комплексных удобрений, микроудобрений, органических удобрений и мелиорантов</p> <p>ПКС 3.2. Имеет представление об особенностях полевых методах исследования химического состава и свойств почв, простых, комплексных удобрений, микроудобрений, органических удобрений и мелиорантов</p>

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа							
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	Самостоятельная работа под руководством	Промежуточная аттестация (ИКР)		
Агрохимическое исследование почв. Минеральная и органическая составляющие почв	10	4	2	2	2			4	
Химические элементы в жизнедеятельности растений	8	4	2	-	2	2		4	
Общее понятие об удобрениях, их классификация по различным признакам	8	4	2	-	2	2		4	
Органические вещества в жизнедеятельности растений	10	4	4	-	2	2		4	
Общее понятие о микроэлементах. Микроэлементы в жизнедеятельности растений	16	4	2	8	2	2		4	
Химическая мелиорация	14	4	4	4	2			4	
Биохимическая активность почвы	18	4	-	12	2			9	
Экологические аспекты применения удобрений	12	4	-	6	2			6,75	
Контроль	0,25						0,25		
Итого по дисциплине	144	32	16	32	16	8	0,25	39,75	
Промежуточная аттестация								зачет	

Содержание дисциплины:

Агрохимическое исследование почв. Минеральная и органическая составляющие почв Понятие о почве. Фазы почвы. Их роль в жизни растений. Общая схема почвообразовательного процесса. Подзолистый процесс. Дерновый процесс. Факторы почвообразования. Агрономическое значение структура. «Агрономически ценная структура». Способы регулирования структуры почвы. Плотность и плотность твердой фазы почвы. Способы регулирования плотности почвы. Сквашность почвы. Способы регулирования сквашности почвы. Физико-механические свойства почвы. Связность почвы. Липкость почвы. Пластичность почвы. Набухание и усадка почвы. Физическая и биологическая спелость почвы. Агро-номическое значение показателей. Источники воды в почве. Категории воды по доступности растениям. Водные константы и свойства. Гигроскопическая и пленочная вода. Капиллярная и гравитационная вода. Влагоемкость почвы. Влажность завядания. Водопроницаемость почвы.

Химические элементы в жизнедеятельности растений. Классификация элементов по содержанию в растениях. Классификация элементов по биофильности. Изменение химического состава в течение вегетационного периода. Химический состав различных групп растений. Показатели качества растениеводческой продукции. Роль отдельных элементов в жизни растений. Визуальные признаки голодания. Диагностика питания

Общее понятие об удобрениях, их классификация по различным признакам.

Минеральные, органические, органоминеральные и бактериальные удобрения; простые и комплексные удобрения. Свойства и особенности применения нитратных и аммонийно-нитратных удобрений. Свойства и особенности применения аммонийных и амидных удобрений. Формы фосфорных удобрений и условия эффективного их применения. Формы калийных удобрений и условия эффективного их применения. Формы комплексных удобрений и условия эффективного их применения. Правила смешивания удобрений.

Органические вещества в жизнедеятельности растений Органическое вещество почвы. Гумус. Строение. Состав. Свойства. Методы определения гумуса в почвах. Принцип методов. Сапротели и их использование. Зеленые удобрения и их использование. Эффективность применения

Общее понятие о микроэлементах. Микроэлементы в жизнедеятельности растений Понятия «микроэлемент» и «тяжелые металлы», функции и роль микроэлементов в жизни растений, животных и человека. Понятие "микроэлемент" в почвоведении. Биологическое, физиологическое, геологическое определение понятия "микроэлемент" Влияние микроэлементов на основные физиологические процессы растений. Рост, развитие, фотосинтез, дыхание, продуктивность, водный обмен, минеральное питание

Химическая мелиорация Виды химической мелиорации. Значение химической мелиорации почв. Химические процессы, происходящие в почве при внесении известковых мелиорантов. Определение нуждемости почв в известковании по свойствам почвы и требованию растений. Методы расчета доз известковых мелиорантов. Известковые мелиоранты и их классификация. Эффективность применения известковых мелиорантов.

Биохимическая активность почвы Определение целлюлазной активности почвы. Определение интенсивности разложения целлюлозы. Определение интенсивности накопления белков и аминокислот. Определение потребности почв в биогенных элементах. Ориентировочный учет потребности почвы в фосфоре, калии, кальции.

Экологические аспекты применения удобрений Пути получения экологически чистой продукции. Эффективность органических удобрений для воспроизводства плодородия почв. Хранение и утилизация органических отходов и охрана окружающей среды.

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

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

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

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

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-2	способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий
ПКС-3	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

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

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Агрохимическое исследование почв. Минеральная и органическая составляющие почв	ПКС-2 ПКС-3	ПКС 2.1 ПКС 2.3 ПКС 3.1 ПКС 3.2.	Аудиторный внеаудиторный	Расчетная работа Доклад Лабораторная работа
Химические элементы в жизнедеятельности растений	ПКС-2 ПКС-3	ПКС 2.1 ПКС 2.2 ПКС 2.3 ПКС 3.1	Аудиторный внеаудиторный	Расчетная работа Доклад Лабораторная работа
Общее понятие об удобрениях, их классификация по различным признакам	ПКС-2 ПКС-3	ПКС 2.1 ПКС 2.2 ПКС 2.3 ПКС 3.1 ПКС 3.2.	Аудиторный внеаудиторный	Расчетная работа Тестирование
Органические вещества в жизнедеятельности растений	ПКС-2 ПКС-3	ПКС 2.1 ПКС 2.2 ПКС 2.3 ПКС 3.1 ПКС 3.2.	Аудиторный внеаудиторный	Расчетная работа Лабораторная работа Тестирование
Общее понятие о микроэлементах. Микроэлементы в жизнедеятельности растений	ПКС-2 ПКС-3	ПКС 2.1 ПКС 2.2 ПКС 2.3 ПКС 3.1 ПКС 3.2.	Аудиторный внеаудиторный	Расчетная работа Тестирование
Химическая мелиорация	ПКС-2 ПКС-3	ПКС 2.1 ПКС 2.2 ПКС 2.3 ПКС 3.1 ПКС 3.2.	Аудиторный внеаудиторный	Расчетная работа Лабораторная работа

Биохимическая активность почвы	ПКС-2 ПКС-3	ПКС 2.1 ПКС 2.2 ПКС 2.3 ПКС 3.1 ПКС 3.2.	Аудиторный внеаудиторный	Расчетная работа Лабораторная работа
Экологические аспекты применения удобрений	ПКС-2 ПКС-3	ПКС 2.1 ПКС 2.2 ПКС 2.3 ПКС 3.1 ПКС 3.2.	Аудиторный внеаудиторный	Реферат Лабораторная работа тестирование
Зачет	ПКС-2 ПКС-3	ПКС 2.1 ПКС 2.2 ПКС 2.3 ПКС 3.1 ПКС 3.2.		Тестирование

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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Расчетная работа	фронтальная	Зачтено/не зачтено	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада (реферата)	индивидуальная	5-балльная шкала	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематики, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный

			доклад представляется на практическом занятии.
Тестирование	индивидуальная	100-балльная шкала	Выполняется онлайн
Лабораторная работа	индивидуальная	зачтено/не зачтено	Лабораторная работа выполняется в практикуме в соответствии с методическими указаниями

Тестовые задания для самоконтроля

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.

Тестирование проводится онлайн на портале <http://lms-3.kantiana.ru>

При проведении тестирования используются вопросы разных типов: с открытым ответом, простой выбор, множественный выбор, соответствие. Вопросы имеют различный уровень сложности

Перечень проверяемых компетенций: ПКС 2, ПКС 3

Примеры тестовых заданий (из базы более 300 вопросов) :

Тема 8. Экологические аспекты применения удобрений

Вопрос	Варианты ответа	Правильный ответ
Сумма концентраций (С) веществ, обладающих аддитивным действием, нормированная на ПДК, не должна превышать		1; единицу; единицы; один; одного

<p>Образец вещества, состав которого типичен для определенного класса анализируемых материалов, определенный с высокой точностью и не изменяющийся при хранении</p>		<p>ГСО; Государственный стандартный образец</p>
<p>К каждой пробе составляется _____, который должен содержать определенные сведения</p>		<p>Сопроводительный документ; сопроводительный бланк; бланк</p>
<p>Пробы почвы для химического анализа высушивают до _____ состояния.</p>		<p>Сухого; воздушно-сухого</p>
<p>ФИО и подпись лица, участвующего в отборе проб и их подготовке</p>	<p>Указывается по согласованию с заказчиком</p>	<p>2</p>
	<p>Указывается всегда в обязательном порядке</p>	
	<p>Не указывается</p>	
	<p>Указывается по внутреннему распоряжению</p>	
<p>Выберите неверные суждения</p>	<p>Основными критериями, используемыми для оценки степени загрязнения почв, должны быть предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно допустимые количества (ОДК) химических веществ в почве</p>	<p>3,5</p>
	<p>К категории загрязнённых следует относить почвы, в</p>	

	<p>которых количество загрязняющих веществ находится на уровне или выше ПДК.</p> <p>При проведении контроля за загрязнением почв следует учитывать летучесть химических веществ</p> <p>Контроль загрязнения почв населённых пунктов проводится с учётом функциональных зон города</p> <p>При контроле загрязнения почв промышленными источниками площадки для отбора проб располагают на площади пятикратной величины санитарно-защитной зоны</p>		
<p>Нормирование методов контроля качества объектов окружающей среды осуществляется с помощью</p>	<p>Государственных и отраслевых стандартов</p> <p>Технических условий</p> <p>Санитарных правил и норм</p> <p>Постановлений федеральных и региональных органов власти</p>		1,3,4
<p>К целям охраны земель не относится:</p>	<p>обеспечение улучшения и восстановления земель, подвергшихся деградации, загрязнению, захламлению, разрушению, другим негативным воздействиям хозяйственной деятельности</p> <p>предотвращение деградации, загрязнения, захламления, нарушения</p>		3

	<p>земель, других негативных воздействий хозяйственной деятельности</p> <p>привлечение к ответственности лиц, допустивших деградацию, загрязнение, захламление, нарушение земель, других негативных воздействий хозяйственной деятельности</p> <p>Мониторинг земель</p>		
Какой вид контроля (надзора) не осуществляется Росреестром?	<p>а) государственный земельный надзор за соблюдением требований и обязательных мероприятий по улучшению земель и охране почв от ветровой эрозии;</p> <p>государственный земельный надзор за соблюдением требований земельного законодательства об использовании земельных участков по целевому назначению</p> <p>государственный надзор в области геодезии и картографии</p> <p>Надзор за сохранением плодородия почв</p>		1,4
Государственный мониторинг земель в зависимости от целей наблюдения и территории может быть	<p>федеральным</p> <p>частным</p> <p>местным</p> <p>общим</p> <p>региональным</p> <p>локальным</p>		1,5,6

Критерии и шкала оценивания:

Каждый тест включает 50 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Тестирование проводится on-line. Оценка **«отлично»** выставляется за набранные 80 и более баллов; **«хорошо»** – 65-79 баллов; **«удовлетворительно»** – 55-64 баллов; **«неудовлетворительно»** – 54 и менее баллов.

Темы рефератов

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

При написании реферата необходимо:

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

Объем реферата может достигать 10-15 стр. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

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

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

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;

– главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Перечень проверяемых компетенций: : ПКС 2, ПКС 3

Примерная тематика рефератов:

1. Экологическое нормирование различных загрязняющих веществ для почв и ее сопредельных компонентов.
2. Этапы экологического нормирования, типы и виды нормирования для почв, находящихся в сельскохозяйственной обработке.
3. Установление предельно допустимых норм воздействий на почву.
4. Виды нормативов воздействий на почвенный покров
5. Нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов: ПДВ, ВСВ, ПДС и ВСС.
6. Нормативы допустимых физических воздействий на пахотные почвы
7. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на почвы и сопредельные среды: ПДН применения химических средств защиты растений.
8. Нормативы допустимых физических воздействий на пахотные почвы.
9. Нормативы допустимых воздействий при химизации и мелиорации почв.
10. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на почвы и сопредельные среды (реки и др. водные бассейны): ПДН применения удобрений.
11. Методы биоиндикации и биотестирования экологической токсичности в целях экологического нормирования состояния почв и субстратов.
12. Методики биотестирования, рекомендованные органами государственного экологического контроля (СЭС и пр.) для оценки экологической токсичности почв
13. Формирование баз данных экспертно-аналитических оценок экологического состояния фоновых почв.
14. Формирование баз данных экспертно-аналитических оценок экологического состояния почв, после антропогенного воздействия на них.
15. Показатели химического загрязнения и деградации и их значимость для определения экологического состояния почв и земель.

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

Критерии и показатели при оценивании реферата

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	– новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;

Критерии	Показатели
	– наличие авторской позиции, самостоятельность суждений (проверка в системе Антиплагиат-ВУЗ – количество заимствований не более 30%).
Степень раскрытия сущности проблемы	– соответствие плана теме реферата; – соответствие содержания теме и плану реферата; – полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; – обоснованность способов и методов работы с материалом; – умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; – умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	– круг, полнота использования литературных источников по проблеме; – привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	– правильное оформление ссылок на используемую литературу; – грамотность и культура изложения; – владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; – соблюдение требований к объему реферата; – культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; – отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; – литературный стиль.

Шкала оценивания реферата:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме;

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

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферированию;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Итоговый контроль по дисциплине

Проверяемые компетенции: : **ПКС 2, ПКС 3**

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине в 6 семестре является зачет. зачет по модулю служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По решению преподавателя итоговый контроль может проводиться в форме теста.

Вопросы к зачету:

1. Понятие о почве. Фазы почвы. Их роль в жизни растений.
2. Общая схема почвообразовательного процесса.
3. Подзолистый процесс. Дерновый процесс.
4. Факторы почвообразования.
5. Агрономическое значение структуры почвы. «Агрономически ценная структура».
6. Физико-механические свойства почвы.
7. Источники воды в почве. Категории воды по доступности растениям.
 - a. Водные константы и свойства.
8. Влагоемкость почвы.
9. Водопроницаемость почвы.
10. Классификация элементов по содержанию в растениях.
11. Классификация элементов по биофильности
12. Изменение химического состава в течение вегетационного периода. Химический состав различных групп растений.
13. Показатели качества растениеводческой продукции.
14. Роль отдельных элементов в жизни растений.
15. Визуальные признаки голодания. Диагностика питания
 - a. Минеральные, органические, органно-минеральные и бактериальные удобрения; простые и комплексные удобрения.
16. Правила смешивания удобрений.
17. Органическое вещество почвы.
18. Гумус. Строение. Состав. Свойства.
19. Методы определения гумуса в почвах.
20. Сапропели и их использование.
21. Зеленые удобрения и их использование.
22. Понятия «микроэлемент» и «тяжелые металлы», функции и роль микроэлементов в жизни растений, животных и человека.
23. Влияние микроэлементов на основные физиологические процессы растений
 - a. Виды химической мелиорации. Значение химической мелиорации почв.
24. Определение нуждаемости почв в известковании по свойствам почвы и требованию растений.
25. Известковые мелиоранты и их классификация.
26. Определение целлюлазной активности почвы.
27. Определение интенсивности разложения целлюлозы. Определение интенсивности накопления белков и аминокислот.
28. Определение потребности почв в биогенных элементах.
29. Ориентировочный учет потребности почвы в фосфоре, калии, кальции.
30. Пути получения экологически чистой продукции.

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

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

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

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

- на занятиях (опрос, тестирования, решение задач);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (реферат, презентация);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и лабораторных работ;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

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

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

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

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью рубежного тестирования).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по модулю «Агрохимия» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» в форме зачета.

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

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на лекционных и практических занятиях.

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

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

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

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

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

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Реферат (доклад)	<p>Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</p> <p>Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы.</p> <p>Тематика рефератов (докладов) выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на семинарском занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.</p>	Темы рефератов (докладов)
2	Лабораторная работа	Лабораторные работы выполняются студентами в группах по 2 человека на базе специализированной учебной лаборатории. Содержание лабораторных работ и порядок проведения приводятся в методических указаниях к работам.	Методические указания к лабораторной работе
3	Расчетная работа	Выполняются индивидуально в соответствии с методическими указаниями к работам	Методические указания к расчетной работе

4	Тест	Проводится на семинарских занятиях или внеаудиторно. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам или онлайн. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
5	Зачет	Для контроля знаний студентов применяются онлайн-тестирование на портале lms-3.kantiana.ru В отдельных случаях (индивидуальный график обучение, переводы и др.) допускается проведение зачета в письменной форме. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» – практикоориентированными заданиями.	комплект вопросов к зачету

Критерии и шкала оценивания:

Итоговый тест включает 50 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Тестирование проводится on-line с ограничением времени. Оценка «отлично» выставляется за набранные 80 и более баллов; «хорошо» – 65-79 баллов; «удовлетворительно» – 55-64 баллов; «неудовлетворительно» – 54 и менее баллов.

Критерии и шкала оценивания:

5.Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Агрохимия : учебник / М. А. Габиров, Д. В. Виноградов, Н. В. Бышов, Г. Н. Фадькин. — Рязань : РГАТУ, 2020. — 404 с. — ISBN 978-5-904308-66-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164063>

2. Гамзаева, Р. С. Почвенные ферменты : учебно-методическое пособие / Р. С. Гамзаева. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162720>

Дополнительная литература

1. Панасин, В. И. Панасин, В. И. Избранные научные труды: [в 3 т.]/ В. И. Панасин ; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2018 - 2018. - ISBN 978-5-9971-0479-5

Т. 3: Агрохимия микроэлементов, микроудобрения и урожай. - Имеются экземпляры в отделах: НА(1), ИБО(1)

2. Курбанов, С. А. Почвоведение с основами геологии: учеб. пособие для вузов/ С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 286, [1] с., [8] л. цв. ил.: рис., табл.. - Библиогр.: с. 278. - Имеются экземпляры в отделах: ч.з.№9
3. Муха, В. Д. Практикум по агропочвоведению: учеб. пособие для вузов/ В. Д. Муха, Д. В. Муха, А. Л. Ачкасов ; под ред. В. Д. Мухи. - М.: КолосС, 2010. - 366, [1] с. Имеются экземпляры в отделах ч.з.№9
4. Опекунов, А. Ю. Теория и практика экологического нормирования в России: учеб. пособие [для вузов]/ А. Ю. Опекунов, А. Г. Ганул; С.-Петерб. гос. ун-т. - Санкт-Петербург: Изд-во С.-Петерб. гос. ун-та, 2014. - 330, [2] с.: ил., рис., табл.. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
5. Редина, М. М. Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды: учеб. для бакалавров/ М. М. Редина, А. П. Хаустов; Рос. ун-т Дружбы народов. - Москва: Юрайт, 2014. - 430, [2] с.: ил., табл.. - (Бакалавр. Базовый курс). Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
6. Лейкин, Ю. А. Основы экологического нормирования: учеб. для вузов/ Ю. А. Лейкин. - Москва: Форум; Москва: ИНФРА-М, 2014. - 367, [1] с.: рис., табл.. - (Высшее образование). - Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
7. Сурикова, Т. Б. Экологический мониторинг: учеб. для вузов/ Т. Б. Сурикова. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 343, [1] с.: рис., табл.. Имеются экземпляры в отделах : НА(1)
8. Мотузова, Г. В. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия = Chemical contamination of biosphere and its ecological consequences: учеб. для вузов/ Г. В. Мотузова, Е. А. Карпова. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2013. - 302, [2] с.: ил., рис., табл.. - (Библиотека факультета почвоведения МГУ). Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
9. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв: учеб. для вузов/ Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова. - М.: Гаудеамус: Акад. Проект, 2007. - 237 с.: табл.. - (Gaudeamus). - Библиогр.: с. 213-215. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
10. Редина, М. М. Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды: учеб. для бакалавров/ М. М. Редина, А. П. Хаустов; Рос. ун-т Дружбы народов. - Москва: Юрайт, 2014. - 430, [2] с.: ил., табл.. - (Бакалавр. Базовый курс). Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
11. Лейкин, Ю. А. Основы экологического нормирования: учеб. для вузов/ Ю. А. Лейкин. - Москва: Форум; Москва: ИНФРА-М, 2014. - 367, [1] с.: рис., табл.. - (Высшее образование). - Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
12. Сурикова, Т. Б. Экологический мониторинг: учеб. для вузов/ Т. Б. Сурикова. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 343, [1] с.: рис., табл.. Имеются экземпляры в отделах : НА(1)

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

При осуществлении образовательного процесса по модулю «Агрохимия» используются:

- ✓ электронные образовательные ресурсы БФУ им. И. Канта (lms-3.kantiana.ru / spektr.kantiana.ru);

- ✓ Электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Znanium» <https://znanium.com>
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/)
 - Портал нормативных документов <https://www.opengost.ru/>
 - Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

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

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

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.

Темы лабораторно-практических работ:

Вводное занятие. Правила отбора и отбор проб почв. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.

- Лабораторная работа № 1. Цвет и окраска почв.
- Лабораторная работа №2 Подготовка почв к анализу. Определение гигроскопической влаги.
- Лабораторная работа №3 Механический состав почв и почвообразующих пород. Структурный и гранулометрический анализ.
- Лабораторная работа №4 Характеристики химического состояния почв по базовым показателям емкость катионного обмена (ЕКО), кислотно-основные свойства (рН) и окислительно-восстановительный потенциал (ОВП).
- Лабораторная работа №5 Определение количества гумуса (по методу И.В. Тюрина)
- Лабораторная работа №6 Определение перманганатно-окисляемого углерода
- Лабораторная работа №7 Определение почвенных карбонатов.
- Лабораторная работа №8 «Лабильное органическое вещество почвы»
- Лабораторная работа №9 « Определение каталазной активности почвы »
- Лабораторная работа №10 «Определение рН, обменной кислотности и подвижного алюминия в почвах»
- Лабораторная работа №11 «Определение кальция трилонометрическим методом»
- Лабораторная работа №12 «Определение подвижных форм микро-элементов»

Последовательность выполнения лабораторно-практической работы: 1) изучение работы и оформление в журнал; 2) отбор проб или использование имеющихся образцов почв 3) проведение эксперимента 4) Вычисление результатов 5) Метрологическая обработка результатов анализа.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль осуществляется в виде письменных опросов по задачам. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Тестирование проводится онлайн на портале <http://lms-3.kantiana.ru>

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовки самостоятельных работ, работы с лекционным материалом, самостоятельного изучения тем дисциплины; чтения и изучения учебников и учебных пособий.

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

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

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

Тема	Задания для самостоятельной работы:	Количество часов
Агрохимическое исследование почв. Минеральная и органическая составляющие почв	Расчетные работы, подготовка к лабораторным работам Подготовка докладов и рефератов	4
Химические элементы в жизнедеятельности растений	Расчетные работы Подготовка докладов и рефератов	4

Общее понятие об удобрениях, их классификация по различным признакам	Расчетные работы Подготовка докладов и рефератов	4
Органические вещества в жизнедеятельности растений	Расчетные работы, Подготовка докладов и рефератов	4
Общее понятие о микроэлементах. Микроэлементы в жизнедеятельности растений	Расчетные работы Расчетные работы, подготовка к лабораторным работам	4
Химическая мелиорация	Расчетные работы, подготовка к лабораторным работам	4
Биохимическая активность почвы	Расчетные работы, подготовка к лабораторным работам	9
Экологические аспекты применения удобрений	Расчетные работы, подготовка к лабораторным работам	6,75
Всего		39,75

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине **Агрохимия. Почвенно-экологическое нормирование** широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-2.kantiana.ru / lms-3.kantiana.ru / brs.kantiana.ru);
- использование графических редакторов (CorelDRAW);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), CorelDRAW.

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

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

При проведении лабораторных работ используется оборудованная химическая лаборатория.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Модуль Медицинская химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: доцент, к.б.н. Скрышник Любовь Николаевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	10
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	14
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	22
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	25
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	25
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	26
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	29
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	30

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля)

«Медицинская химия»

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

Целью освоения дисциплины (модуля) «Медицинская химия» является формирование у студентов современных представлений об основных классах природных лекарственных веществ, их влиянии на здоровье человека, а также теоретических и практических проблемах выделения и анализа данных классов соединений и их использования в фармацевтической промышленности.

Задачи:

- изучить основные химические свойства и взаимные превращения важнейших классов природных соединений;
- рассмотреть основные природные источники, содержащие лекарственные и иные природные биологически активные вещества;
- освоить основные методы экстракции, качественного и количественного анализа природных лекарственных веществ.

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими результатами обучения:

<i>Код компетенции</i>	<i>Содержание компетенции</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
ПКС-2	Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	<u>Знать:</u> роль органических веществ в биологических процессах; основные базы данных по классификации, свойствам и функциям природным соединений; основные химические свойства и взаимные превращения важнейших классов природных соединений. <u>Уметь:</u> пользоваться справочной и монографической литературой в области химии природных соединений; классифицировать биоорганические соединения и называть по структурным формулам типичные представители природных лекарственных веществ. <u>Владеть:</u> навыками компьютерного анализа и предсказания биологической активности соединения на основе его структуры.
ПКС-3	Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для	<u>Знать:</u> сущность и границы применения основных химических, физико-химических и физических методов при исследовании

	выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	природных веществ; <u>Уметь:</u> на основе аналитических и метрологических характеристик выбирать оптимальный метод экстракции и анализа природных лекарственных соединений; использовать современные статистические программы при обработке экспериментальных данных; использовать современные информационные технологии для подготовки и представления результатов экспериментальных исследований. <u>Владеть:</u> методами экстракции, очистки, качественного и количественного анализа природных соединений. методами статической обработки экспериментальных данных; методами представления научной информации.
--	---	---

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Медицинская химия» (Б1.В.ДВ.02.02) относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, основной образовательной программы направления 04.03.01 – химия, квалификация (степень) выпускника – бакалавр.

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

<i>Компетенция</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
ПКС-2	Органическая химия Биохимия	Медицинская химия	Модуль профессиональной деятельности
ПКС-3	Аналитическая химия Программирование		Модуль научной деятельности

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре. По итогам курса студенты сдают «зачет».

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

Общая трудоёмкость дисциплины (модуля) «Медицинская химия» составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах):

	Очная форма обучения
Зачетных единиц, всего	4
Часов, всего	144
<i>Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем</i>	
Лекции	32
Практические	16
Лабораторные	32
Контролируемая самостоятельная работа (КСР)	16
СРП	8
ИКР	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	104,25
Самостоятельная работа студента	39,75
Вид промежуточной аттестации обучающегося	зачет

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

Тематический план

6	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа							
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема № 1. Введение. Классификация природных соединений и их источники	14	4	-	-	4	-	-	6	
Тема № 2. Природные алкалоиды	26	6	4	8	-	2	-	6	
Тема № 3. Природные изопреноиды	26	6	4	8	-	2	-	6	

Тема № 4. Природные фенольные соединения	30	6	4	8	4	2	-	6
Тема № 5. Витамины и коферменты	28	6	-	8	4	2	-	8
Тема № 6. Антибиотики	19,75	4	4	-	4	-		7,75
Итого по дисциплине	144 часов/4 ЗЕ	32	16	32	16	8	0,25	39,75
Контактная работа	104,25	32	16	32	16	8	0,25	-
Самостоятельная работа	39,75	-	-	-	-	-	-	39,75
Промежуточная аттестация	зачет							

Содержание основных разделов курса

Тема 1. Введение. Классификация природных соединений и их источники.

Предмет химии природных соединений. Классификация природных соединений: химическая, биохимическая, фармакогностическая, фармакологическая. Природные источники и методы их химического исследования. Алгоритм поиска биологически активных соединений.

Тема 2. Природные алкалоиды.

Понятие об алкалоидах и их классификация. Тропановые алкалоиды (кокаин), пиридиновые алкалоиды (никотин и анабазин), хинолиновые алкалоиды (хинины), алкалоиды морфина, индольные алкалоиды (лизергиновая кислота), пуриновые алкалоиды. Протоалкалоиды (ациклические) - эфедрин, мускарин. Аминокислотный путь биосинтеза алкалоидов. Методы выделения и анализа алкалоидов. Природные источники алкалоидов.

Тема 3. Природные изопреноиды.

Понятие изопреноидов (терпенов, терпеноидов), их классификация, изопреновое правило Ружички, мевалоновый, пентозо-фосфатный и аминокислотный пути биосинтеза терпеноидов. Гемитерпены, монотерпены, сескви и дитерпены. Тритерпены и стероиды. Тетратерпены и каротиноиды. Некоторые биологически активные терпеноиды : гераниол, мирцен, пинены, камфора, кариофиллен, абсцизовая кислота, артемизин, хамазулен, смоляные кислоты, таксол, андрогены и эстрогены, сквален, холестероловый каскад, ликопин, β -каротин. Полусинтетические лекарственные средства на основе стероидов. Гопаноиды. Методы выделения и анализа изопреноидов.

Тема 4. Природные фенольные соединения.

Шикиматный путь биосинтеза. Фенолокислоты: образование их из хинной кислоты, галловая кислота, коричные кислоты (кофейная и п-кумаровая кислоты). Производные пирана: катехины, кумарины, флавоноиды, антоцианидины. Биоантиоксидантные свойства указанных классов. Природные хиноны: пластохиноны и убихиноны, нафтохиноны и менахиноны.

Тема 5. Витамины и коферменты.

Классификация витаминов. Нарушение баланса витаминов. Гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Потребность организма человека в витаминах. Причины дисбаланса витаминов в организме. Синергизм витаминов. Антагонизм витаминов. Витамины группы В. Витамин В1. Витамин В2. Витамин В3. Витамин РР (В5). Витамин В6. Витамин В9.

Витамин В12. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Гиповитаминоз. Суточная потребность. Витамин С. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Гиповитаминоз. Суточная потребность. Витамин Р. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Гиповитаминоз. Суточная потребность. Биотин. Химическое строение и свойства. Метаболизм. Биохимические функции. Баланс биотина.

Тема 6. Антибиотики.

Общие сведения об антибиотиках. История открытия. Механизмы биологического действия. Антибиотики, подавляющие синтез бактериальной клеточной стенки. Антибиотики, нарушающие функции плазматических мембран: каналообразователи и ионофоры. Антибиотики, подавляющие биосинтез белка. Антибиотики, подавляющие синтез нуклеиновых кислот. Классификация антибиотиков по химическому строению: β -лактамы, аминогликозиды, тетрациклины, макролиды, анзамакролиды, гликопептиды, эндиины и другие. Механизм действия и связь со структурой. Противоопухолевые антибиотики.

Тематика практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Количество учебных часов
1	Природные алкалоиды	4
2	Природные изопреноиды	4
3	Природные фенольные соединения	4
5	Антибиотики	4
ИТОГО по дисциплине (модулю)		16

Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе. Пропуск практических и лабораторных занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на практическое занятие).

Тематика лабораторных занятий

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Количество учебных часов
1	Методы анализа алкалоидов	8
2	Методы анализа изопреноидов	8
3	Методы анализа природных фенольных соединений	8
4	Методы анализа витаминов	8
ИТОГО по дисциплине (модулю)		32

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, специальной химической посуды, методик).

При выполнении лабораторных работ необходимо: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные и сравнивает с известными в литературе сведениями или данными других студентов, выполняет домашние задания по теме лабораторной работы.

По каждой лабораторной работе оформляется краткий отчет и в конце занятия сдается на проверку преподавателю. Структура отчета: тема занятия, план работы, результаты и выводы.

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

Дисциплина (модуль) «Медицинская химия» предусматривает 39,75 часов самостоятельной работы студентов. В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы, подготовку проектов и презентации, а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

Электронные и печатные учебно-методические материалы

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Медицинская химия», а также учебно-методические материалы (вопросы к практическим занятиям, рекомендации к лабораторным работам, тестовые задания), которые размещены на сайте <http://lms-3.kantiana.ru/>.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) «Медицинская химия»

- Материалы лекций
- Материалы практических занятий
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы «Интернета»
- Методические рекомендации и указания
- Фонды оценочных средств

Тематика самостоятельных работ.

№ п/п	Темы самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы	Количество учебных часов
1	Тема № 1. Введение. Классификация природных соединений и их источники	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Закрепление материала с помощью тестовых заданий.	6
2	Тема № 2. Природные алкалоиды	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Подготовка к лабораторным занятиям. 4. Закрепление материала с помощью тестовых заданий.	6
3	Тема № 3. Природные изопреноиды	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Подготовка к лабораторным занятиям. 4. Закрепление материала с помощью тестовых заданий.	6
4	Тема № 4. Природные	1. Повторение и дополнение материала	6

	фенольные соединения	лекций. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Подготовка к лабораторным занятиям. 4. Закрепление материала с помощью тестовых заданий.	
5	Тема № 5. Витамины и коферменты	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Подготовка к лабораторным занятиям. 4. Закрепление материала с помощью тестовой тестовых заданий.	8
6	Тема № 6. Антибиотики	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Подготовка к лабораторным занятиям. 4. Закрепление материала с помощью тестовой тестовых заданий.	7,75
Итого по разделу			39,75

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код компетенции	Содержание компетенций
ПКС-2	Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий
ПКС-3	Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ

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

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Медицинская химия»

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		текущий контроль по дисциплине	рубежный контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
Тема № 1. Введение. Классификация природных	ПКС-2 ПКС-3	тестирование			письменно

соединений и их источники					
Тема № 2. Природные алкалоиды	ПКС-2 ПКС-3	тестирование, защита лабораторных работ			письменно устно
Тема № 3. Природные изопреноиды	ПКС-2 ПКС-3	тестирование, защита лабораторных работ			
Тема № 4. Природные фенольные соединения	ПКС-2 ПКС-3	тестирование, защита лабораторных работ			
Тема № 5. Витамины и коферменты	ПКС-2 ПКС-3		контрольная работа		письменно
Тема № 6. Антибиотики	ПКС-2 ПКС-3	тестирование			письменно
Итоговый контроль	ПКС-2 ПКС-3	тестирование		зачет	письменно

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Индекс контролируемой компетенции (или её части)	№ Учебной недели																		
	№ Темы раздела дисциплины/модуля																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2			
	Этапы формирования компетенции																		
ПКС-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ПКС-3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

<i>Критерии</i>	Уровни сформированности компетенций		
	<i>пороговый</i>	<i>достаточный</i>	<i>повышенный</i>
	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Поскольку практически всякая учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины,

знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при не полной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

1 этап:

<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции</p>	<p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции</p>	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке</p>
<p>Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи</p>

2 этап:

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных

Показатели и критерии оценивания уровня освоения компетенций

Компетенции Показатели оценивания	Критерии уровня освоения компетенции			Тип ФОС/этап
	Пороговый «удовлетворительно» / зачтено	Продвинутый «хорошо» / зачтено	Высокий «отлично» / зачтено	
ПКС-2 ПКС-3	Количественные критерии: 60-74 % правильных ответов Качественные критерии: знание и общее понимание базового теоретического материала; овладение простыми навыками анализа научной информации; умение излагать мысли последовательно.	Количественные критерии: 75-89 % правильных ответов Качественные критерии: знание, понимание и владение основным объемом теоретического материала; умение анализировать научную информацию;	Количественные критерии: 90-100 % правильных ответов Качественные критерии: знание, понимание и свободное владение полным объемом теоретического материала умение анализировать и использовать факты для	Тест/на этапе текущего контроля/ промежуточного контроля/ на этапе итогового контроля

		умение формулировать выводы; умение излагать мысли последовательно и грамотно.	аргументации и самостоятельных выводов и обобщений; умение дать самостоятельную оценку явлениям; умение излагать мысли последовательно и грамотно.	
--	--	--	--	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Тестовые задания для самоконтроля

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.

Проверяемые компетенции:

ПКС-2; ПКС-3

1. Алкалоиды — это:

- группа азотсодержащих органических соединений природного происхождения (чаще всего растительного), большинство которых обладает свойствами слабой кислоты;
- группа серосодержащих органических соединений природного происхождения (чаще всего растительного), большинство которых обладает свойствами слабого основания;
- группа азотсодержащих органических соединений природного происхождения (чаще всего растительного), большинство которых обладает свойствами слабого основания.

2. Исходным метаболитом для синтеза «активного изопрена» в пластидах является:

- мевалоновая кислота;
- дезоксиксилулозо-5-фосфат;
- ацетилкоэнзим А.

3. Установите соответствие между представителями фенольных соединений (1–6) и типом их химической структуры (а–е):

Представители

- 1) стильбены;
- 2) фенилпропаноиды;
- 3) флавоноиды;
- 4) фенолокислоты;
- 5) простые фенолы;
- 6) фенолоспирты.

Тип химической структуры

- а) С6-ряд;
- б) С6—С1-ряд;
- в) С6—С3-ряд;
- г) С6—С2-ряд;
- д) С6—С3—С6-ряд;
- е) С6—С2—С6-ряд

4. Наиболее восстановленной группой фенольных соединений являются:

- а) кумарины;
- б) флавононы;
- в) антоцианы;
- г) катехины.

5. К фенольным соединениям относятся:

- а) антоцианы;
- б) сесквитерпены;
- в) флавоноиды;
- г) кумарины;
- д) стероиды;
- е) дубильные вещества.

Темы рефератов и презентаций

Реферат – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

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

При написании реферата необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы реферата;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Объем реферата может достигать 10-15 стр.; Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

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

Подготовка презентации по теме реферата (задания)

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты

располагались по всему полю кадра;

– главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Проверяемые компетенции:

ПКС-2; ПКС-3

Тематика презентаций и рефератов.

№ п/п	Тематика рефератов
1.	Метаболиты арахидоновой кислоты
2.	Простые жиры и воски
3.	Фосфолипиды
4.	Биоантиоксидантные свойства фенольных соединений
5.	Убихиноны
6.	Природные нафтохиноны. Юглон, плюмбагин, менахиноны
7.	Антрахиноны. Ализарин
8.	Витамины, провитамины и витаминеры
9.	Витамины А, С.
10.	Витамины D и E.
11.	Витамины Вх, L, U, инозитол
12.	АТФ и его реакции как макроэрга
13.	Витамин К и РР
14.	Липоевая кислота и SAM
15.	β -Лактамные антибиотики. Пенициллины
16.	Цефалоспорины
17.	Карбапенемы
18.	Тетрациклины и антрациклины
19.	Аминогликозидные антибиотики. Стрепидин и стрептомицин
20.	Пептидные антибиотики. Циклосерин, грамицидин

Подготовка презентации по теме задания

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

– объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;

– объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;

– при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;

– главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует

применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра

Шкала оценивания презентации

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

Дескрипторы для поэлементного оценивания презентации

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает

информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Итоговый контроль по дисциплине (модулю)

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине в 6 семестре является зачет. Зачет по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса.

При проведении итогового контроля по дисциплине (модулю) учитывается работа студента в системе lms-3.kantiana и полученных баллов в системе БРС.

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

Итоговый контроль по разделу «Природные лекарственные вещества» может проводиться в одной из двух форм. При проведении контроля в традиционной форме студентам предлагаются на выбор билеты, каждый из которых содержит 2 вопроса. Первый вопрос билета имеет общий характер, позволяющий выяснить знания студента по основным теоретическим вопросам дисциплины, второй вопрос нацелен на какой-либо частный аспект дисциплины, что дает возможность преподавателю узнать глубину познаний студента. По излагаемому студентом материалу, а также связанным с ним темам дисциплины, преподавателем могут быть заданы 2-5 дополнительных вопросов. В тестовой форме контроль проводится в виде итогового тестирования по разделу (с использованием системы lms-3.kantiana.ru). Контрольное тестирование проводится в присутствии преподавателя.

Проверяемые компетенции:

ПКС-2; ПКС-3

Пример тестовых заданий

1. Установите соответствие между группами алкалоидов (1–3) и их особенностями (а–в):

Группа алкалоидов:

Особенности:

- | | |
|------------------------|---|
| 1) истинные алкалоиды; | а) образуются без участия аминокислот; |
| 2) протоалкалоиды; | б) алкалоиды с гетероциклическими кольцами; |
| 3) псевдоалкалоиды. | в) алкалоиды без гетероциклических колец. |

2. Назовите аминокислоту, из которой синтезируются индольные алкалоиды:

- а) тирозин; б) фенилаланин; в) триптофан; г) треонин.

3. Выберите из предложенного перечня названия вторичных метаболитов, которые НЕ относятся к алкалоидам:

- а) кверцетин; б) серотонин; в) кумарин; г) соласонин; д) таннин; е) кофеин.

4. Предшественником псевдоалкалоидов является:

- а) аспарагиновая кислота;
б) антралиловая кислота;
в) мевалоновая кислота;
г) L-орнитин.

5. Установите соответствие между названием химической реакции (1–3) и характеристикой реакции (а–в):

Название реакции:

- 1) окислительное сочетание фенолов;
- 2) реакция Манниха;
- 3) образование шиффовых оснований.

Характеристика реакции:

- а) реакция соединения с первичной аминогруппой и карбонильной группой;
- б) свободнорадикальная реакция;
- в) реакция сочетания карбаниона, альдегида и амина.

6. Установите соответствие между алкалоидами (1–4) и аминокислотами (а–г), из которых они образуются:

Алкалоиды:

- 1) кокаин;
- 2) морфин;
- 3) кониин;
- 4) хинин

Аминокислоты:

- а) триптофан;
- б) тирозин;
- в) лизин;
- г) орнитин.

Изопреноиды

7. Выберите из предложенного перечня три представителя тритерпеноидов:

- а) ментол;
- б) фитол;
- в) сапонины;
- г) сердечные гликозиды;
- д) абсцизовая кислота;
- е) гиббереллин;
- ж) экдистероиды

8. Основными компонентами смол, как правило, являются:

- а) монотерпены;
- б) сесквитерпены;
- в) дитерпены;
- г) тетратерпены.

9. Установите соответствие между числом изопреновых единиц (1–8) и названием группы изопреноидов (а–з):

число изопреновых единиц

- 1) одна;
- 2) две;
- 3) три;
- 4) четыре;
- 5) пять;
- 6) шесть;
- 7) восемь;
- 8) большое количество.

группа изопреноидов

- а) политерпены;
- б) тетратерпены;
- в) дитерпены;
- г) сесквитерпены;
- д) гемитерпены;
- е) монотерпены;
- ж) тритерпены;
- з) сестертерпены

10. Установите соответствие между отдельными представителями изопреноидов (1–6) и названием группы, к которой они относятся (а–е):

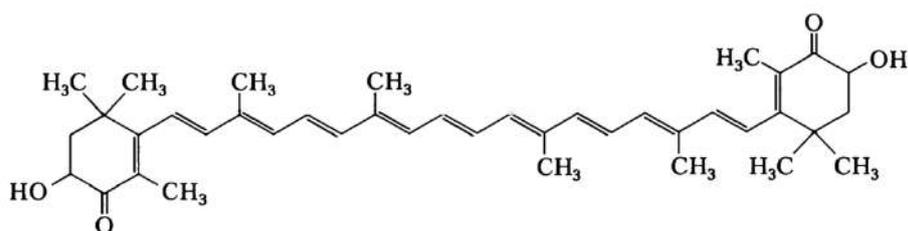
представители:

- 1) неоксантин;
- 2) каучук;
- 3) неролидол;
- 4) фитол;
- 5) лимонен;
- 6) сапогенины.

группа изопреноидов:

- а) монотерпены;
- б) сесквитерпены;
- в) дитерпены;
- г) тритерпены;
- д) тетратерпены;
- е) политерпены

11. Изобразите 8 изопреновых единиц в молекуле астаксантина



12. Расположите в правильной последовательности названия промежуточных метаболитов синтеза «активного изопрена» (мевалонатный путь):

- гидроксиметилглутарилкоэнзим А;
- фосфомевалонат;
- мевалоновая кислота;
- изопентенилпирофосфат;
- ацетоацетилкоэнзим А;
- ацетилкоэнзим А;
- пирофосфомевалонат.

Фенольные соединения

13. Установите соответствие между представителями фенольных соединений (1–6) и типом их химической структуры (а–е):

Представители	Тип химической структуры
1) стильбены;	а) С6-ряд;
2) фенилпропаноиды;	б) С6—С1-ряд;
3) флавоноиды;	в) С6—С3-ряд;
4) фенолокислоты;	г) С6—С2-ряд;
5) простые фенолы;	д) С6—С3—С6-ряд;
6) фенолоспирты.	е) С6—С2—С6-ряд

14. Наиболее восстановленной группой фенольных соединений являются:

- кумарины;
- флавононы;
- антоцианы;
- катехины.

15. К полимерным фенольным соединениям относятся:

- полифенолы;
- танины;
- лигнин;
- пирокатехин;
- меланин;
- резорцин.

Критерии оценивания

Оценка	Требования к уровню знаний
зачтено	61-100 % правильных ответов от общего количества тестовых заданий
не зачтено	менее 60% правильных ответов от общего количества тестовых заданий

Примерный перечень вопросов к зачету:

- Химическая классификация природных соединений.
- Биохимическая классификация природных соединений.
- Классификация по природным источникам.
- Классификация и номенклатура углеводов.
- Понятие об алкалоидах и их классификация.
- Тропановые алкалоиды. Кокаин и атропин.
- Пиридиновые алкалоиды. Никотин, норникотин, анабазин.
- Хинолиновые алкалоиды. Хинин и цинхонин.
- Изохинолиновые алкалоиды. Тип морфина.
- Индольные алкалоиды. Лизиргиновая кислота и LSD.
- Пуриновые алкалоиды. Кофеин, теofilлин, теобромин.

12. Протоалкалоиды. Эфедрин, мускарин.
13. Классификация изопреноидов и изопреновое правило Ружички. Мевалоновый путь биосинтеза.
14. Пентозо-фосфатный путь биосинтеза.
15. Амнокислотный путь биосинтеза гемитерпенов.
16. Гемитерпены. Монотерпены ациклические.
17. Моноциклические монотерпены.
18. Бициклические монотерпены.
19. Секвитерпены ациклические и циклические. Азулены.
20. Дитерпены. Абиетаны и таксоллы.
21. Тритерпены. Сквален и его циклизация.
22. Тетратерпены и каротиноиды.
23. Природные фенольные соединения, их классификация
24. Шикиматный путь биосинтеза фенольных соединений.
25. Фенолокислоты. Салициловая, галловая.
26. Коричные кислоты.
27. Катехины.
28. Кумарины.
29. Флавоноиды.
30. Антоцианиды.
31. Биоантиоксидантные свойства фенольных соединений.
32. Убихиноны.
33. Природные нафтохиноны. Юглон, плюмбагин, менахиноны.
34. Аминокислотный путь биосинтеза алкалоидов.
35. Витамины, провитамины и витамеры.
36. Витамины А, С.
37. Витамины D и E.
38. Витамины Bx, L, U, инозитол.
39. Витамин K и PP.
40. Липоевая кислота и SAM.
41. Коферменты NAD, кофермент A
42. Классификация антибиотиков.
43. Бета-лактамы антибиотиков. Пенициллины
44. Бета-лактамы антибиотиков. Цефалоспорины
45. Тетраценовые антибиотиков. Тетрациклины
46. Аминогликозидные антибиотиков
47. Пептидные антибиотиков
48. Макролидные антибиотиков
49. Полиены – противогрибковые соединения
50. Антибиотики – ингибиторы функционирования клеточной мембраны
51. Антибиотики, ингибирующие процессы образования клеточной стенки бактерий
52. Антибиотики, ингибирующие процесс биосинтеза белка
53. Антибиотики – ингибиторы репликации и транскрипции ДНК и РНК
54. Получение антибиотиков

Критерии оценивания

Оценка	Требования к уровню знаний
зачтено	<ul style="list-style-type: none"> • дают полный и развернутый ответ на все вопросы билета. • показывают всесторонние, систематизированные, глубокие и полные знания программного материала;

	<ul style="list-style-type: none"> • демонстрируют знание современной учебной и научной литературы по разделу «Природные лекарственные вещества»; • свободно владеют научной терминологией по разделу; • показывают стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; • поддерживают дискуссию с преподавателем по всем вопросам билета и по дополнительно задаваемым вопросам; • демонстрируют способность самостоятельно и творчески решать поставленные преподавателем проблемные ситуации.
не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> • показывают фрагментарные знания основного программного материала; • не владеют всей научной терминологией по разделу «Природные лекарственные вещества»; • допускают принципиальные ошибки в ответе на вопросы билета; • не могут решить знакомую проблемную ситуацию даже при помощи преподавателя.

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

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине (модулю) «Медицинская химия» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания, также представлены в системе lms-3.kantiana.ru.

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

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

- на занятиях (опрос, тестирование, решение задач, творческие задания);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (реферат, презентация);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

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

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

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

▪ по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольной работы);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Медицинская химия» требованиям ФГОС по направлению подготовки: 04.03.01 Химия.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется методическим советом института (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.).

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

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

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

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

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Реферат (доклад)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика рефератов (докладов) выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка	Темы рефератов (докладов)

		осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на семинарском занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест	Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
5	Проблемно - ориентированная проектная работа	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью выполнения проблемно-ориентированных работ путем моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция
6	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 20 мин.	Комплект тестовых заданий и вопросов к зачету

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

Основная учебная литература

1. Франк, Л. А. Биоорганическая химия : учеб. пособие / Л. А. Франк. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 174 с. - ISBN 978-5-7638-3875-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032161>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная учебная литература

1. Доклинические исследования лекарственных веществ : учеб. пособие / [А. В. Бузлама [и др.] ; под ред. А. А. Свистунова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 383 с. : ил., табл. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 371-380 (49 назв.). - Предм. указ.: с. 381-383. - ISBN 978-5-9704-3935-7 : 950.00 р. - Текст : непосредственный.

2. Попов, А. М. Вторичные метаболиты растений и морских беспозвоночных : биологическая активность и метаболизмы действия : монография / А. М. Попов, Е. Попов. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2012. - 380 с. - ISBN 978-3-659-28186-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1060042>. – Режим доступа: по подписке)

3. Семенов, А. А. Семенов, А. А. Основы химии природных соединений/ А. А. Семенов, В. Г. Карцев. - М.: ICSPF PRESS: МБФНП, 2009 - Т. 2. - 420 с. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 401-420. - ISBN 978-5-903078-13-4. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1)

4. Антиоксиданты растений и методы их определения : монография / Н.А. Голубкина, Е.Г. Кекина, А.В. Молчанова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 181 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1045420. - ISBN 978-5-16-015666-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830635>. – Режим доступа: по подписке.

5. Суздальев, К.Ф. Основы химии гетероциклических соединений : учеб. пособие / К.Ф. Суздальев ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 103 с. - ISBN 978-5-9275-2850-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039699>. – Режим доступа: по подписке.

6. Солдатенков, А. Т. Основы органической химии лекарственных веществ / А. Т. Солдатенков, Н. М. Колядина, И. В. Шендрик. - 3-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний : Мир, 2014. - 190, [1] с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-94774-640-2. - ISBN 5-03-003794-2

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

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Znanium» (<https://znanium.com/>).
- KEGG веб-ресурс, предоставляющий доступ к ряду биологических баз данных и инструментам для анализа биологических и медицинских данных (<https://www.kegg.jp/>);
- Журнал «Химия растительного сырья» (journal.asu.ru)

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

Общие рекомендации

При изучении дисциплины студент должен добросовестно посещать лекции, практические и лабораторные занятия. К практическим занятиям студент должен подготовить материал и презентацию по теме из предложенного списка и выступить с сообщением на занятии. Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо пройти электронный курс «Медицинская химия», размещенный на сайте lms-3.kantiana. Фиксация хода образовательного процесса осуществляется на портале БРС.

Рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала и выполнению практических работ.

Программа курса предполагает значительный объем самостоятельной работы студентам. Её результаты проверяются непосредственно на практических занятиях в форме устных ответов, письменных работ. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: чтение студентам рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины, подготовку к практическим занятиям. В процессе самостоятельной работы рекомендуется обратить внимание на то, что данная программа содержит развернутый тематический план курса, в котором раскрывается содержание тем, указаны ключевые понятия, освоение которых требуется курсом.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для подготовки доклада и углублённого изучения отдельных тем, рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

Рекомендации по подготовке презентаций и рефератов (общие).

Тема презентации или реферата выбирается из рекомендованного списка или по предложению преподавателя, либо по предложению студента с согласия преподавателя дисциплины. Тема презентации или реферата формулируется конкретно и составляет задачу исследования. Желательно выбирать такую тему презентации или реферата, которая интересна самому студенту, отражает актуальные проблемы, посвящена новейшим научным разработкам и исследованиям. Для подготовки «презентации» или реферата рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

Презентация или реферат традиционно состоят из следующих основных частей:

- титульный лист;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы.

На титульном листе указываются:

- наименование учебного заведения (университета, института), кафедры, лаборатории;
- тема презентации или реферата;
- фамилия и статус (форма обучения, направление, курс, группа) исполнителя;
- фамилия и статус (ученая степень, должность) преподавателя дисциплины.

Во введении раскрывается значение и актуальность выбранной темы, определяется место проблемы в системе знаний. В основной части на базе анализа литературных источников излагаются и обобщаются различные точки зрения на исследуемую проблему, приводится критика ошибочных или необоснованных положений, высказывается и обосновывается собственная точка зрения выполняющего работу. В заключении формулируются краткие выводы по изложенному материалу, а также приводится собственная точка зрения на представленные в работе проблемы. Список использованной литературы должен включать не менее 15 источников и должен быть оформлен согласно требованиям к оформлению списка литературы для курсовых и квалификационных работ.

Рекомендации по подготовке рефератов.

От обычного конспектирования научной литературы реферат отличается тем, что в нем излагаются (сопоставляются, критикуются, оцениваются) различные точки зрения на анализируемую проблему и при этом составитель реферата определяет свое отношение к рассматриваемым научным позициям, взглядам или определениям, принадлежащим различным авторам. Исследовательский характер реферата представляет его основную научную ценность.

Объем реферата 12-30 страниц печатного текста.

Рекомендации по подготовке презентаций и докладов.

Главной целью презентации является информация, которую нужно донести до целевой аудитории об объекте в простой и удобной мультимедийной форме. Главные составляющие - это обязательно изображения, наличие текстов, анимации, различных графиков, видеофайлов, звуковых файлов и т.д., Следует избегать перегрузки «презентации» информацией, не несущей смыслового значения.

Объем «презентации» - 15-20 слайдов.

Рекомендации по работе на лекции, на практических, лабораторных занятиях и по подготовке к зачету.

Основными видами аудиторной работы являются лекции, семинарские занятия и лабораторные занятия. Студентам не имеют права без уважительных причин пропускать аудиторские занятия. В противном случае они могут быть не допущены к зачету. Все пропущенные занятия, за исключением пропущенного по уважительной причине, должны быть отработаны. Форма и виды отработок устанавливаются преподавателем.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические практические проблемы, дает перечень нормативных и иных источников подлежащих изучению по теме, дает рекомендации к самостоятельной работе. Обязанность студентам - внимательно слушать и конспектировать лекционный материал; в конспекте рекомендуется оставлять поля для последующей самостоятельной работы над темой. По окончании лекции предполагается, что студенты могут задавать вопросы преподавателю по теме лекции для уяснения материала.

Практические занятия (семинары) завершают изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины и проводятся в виде опроса-обсуждения вопросов к занятиям, дискуссий по проблемным темам, решению задач, подготовки и чтения рефератов (докладов), проведения тематических (проверочных) контрольных работ и тестов, а также проведения деловых игр и мини конференций-семинаров. Они служат для контроля преподавателем подготовленности студентов; закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений по различным разделам дисциплины, приобретения опыта устных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Практическое занятие начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем проводится занятие по одной из выше перечисленных форм. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения намеченных вопросов и объявляет оценки выступавшим студентам. Практическое занятие (семинар) может включать в себя элементы индивидуального собеседования. Преподаватель может осуществлять индивидуальный контроль работы студентов; знакомится с их конспектами лекций, первоисточников; оценивать выполнение индивидуальных заданий; давать рекомендации, в том числе по составлению индивидуального плана работы над курсом.

На **лабораторных занятиях** студенты овладевают навыками экспериментальной работы по основным разделам курса. Посещение лабораторных занятий – обязательно. Пропущенные занятия должны быть отработаны. Контроль – выполнение экспериментальной задачи. Методические указания к выполнению лабораторных работ размещается в системе lms-3.kantiana.ru.

По результатам выполненной экспериментальной работы заполняется лабораторный журнал. Выбор опытов для лабораторной работы определяется наличием соответствующего оборудования и наличием реактивов. Процедура защиты лабораторной работы состоит в следующем:

- проверка оформления лабораторного журнала, где должна быть указана цель проводимого исследования, написаны уравнения химических реакций, выполнены

необходимые расчеты или сделаны все необходимые описания, правильность обработки результатов измерений.

- пояснение студентом методики и проверка полученных результатов;

Для лабораторных работ студентам рекомендуется заполнить лабораторный журнал, который оформляется в соответствии со следующим планом.

1. Название работы
2. Реактивы и оборудование
3. Уравнения химических реакций (графики, схемы и т.п.).
4. Результаты эксперимента.
5. Выводы.

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

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**, проводимым по всему ее содержанию. К зачету допускаются студенты, систематически работавшие над дисциплиной в семестре; показавшие положительные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия. Объем предъявляемых на зачете требований определяется перечнем вопросов для подготовки по дисциплине, содержащихся в данных материалах. Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по вопросам, представленным в данных материалах. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, поймите его сущность. Желательно составить развернутый план ответа на вопрос, приложив к нему ссылки на источники, характерные цитаты. Отметить для себя пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе учебного сбора, вопросы, ответы на которые следует уточнить с помощью преподавателя. При непосредственной подготовке к зачету следует вспомнить разработанный план ответа и усовершенствовать его с использованием материала других, «пересекающихся» вопросов.

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

1. Электронные информационно-обучающие технологии.

Включают электронные учебники, учебно-методические комплексы, презентационные материалы.

2. Электронные технологии контроля знаний.

Включают контролирующие компьютерные программы, осуществляющие автоматизированную и унифицированную проверку знаний, умений и навыков.

3. Электронные поисковые технологии.

Включают электронные словари, базы данных, поисковые системы, справочные правовые системы.

В частности, в образовательном процессе осуществляется:

- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-3.kantiana.ru);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.пф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Znanium» ЭБС (<https://znanium.com/>)
 - KEGG веб-ресурс, предоставляющий доступ к ряду биологических баз данных и инструментам для анализа биологических и медицинских данных (<https://www.kegg.jp/>);

– использование программного обеспечения: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

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

Лекционная аудитория для проведения лекционных и практических занятий оборудована комплексом мультимедийной аппаратуры

- проектор;
- компьютер;
- магнитно-маркерная доска;

Лаборатория для проведения лабораторных занятий, оборудованная лабораторной мебелью, вытяжным шкафом, посудой, расходными материалами, приборами: комплект дозаторов переменного объема, рН-метр, гомогенизатор, рефрижераторная центрифуга, вортекс, термостат, весы, магнитная мешалка, сухожаровой шкаф, дистиллятор, холодильник с морозильной камерой, спектрофотометр Unico -1201, спектрофотометр ОКБ Спектр, спектрофотометр Shimadzu UV-3600.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Научной деятельности»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Общий профиль»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составители: Деменчук Е.Ю., к.х.н., доцент института живых систем, Мазова О.В., к.х.н., доцент института живых систем; Масютин Я.А., к.х.н., Федураев П.В., к.б.н., доцент института живых систем

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

1. Название образовательного модуля
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1. Программа дисциплины «Биоорганическая химия»
 - 4.2. Программа дисциплины «Химия в центре наук»
 - 4.3. Программа дисциплины «Эколого-аналитический мониторинг суперэкоотоксикантов»
 - 4.4. Программа дисциплины «Хемотрика»
 - 4.5. Программа дисциплины «Синтез природных соединений»
 - 4.6. Программа дисциплины «Промышленное производство БАВ»
 - 4.7. Программа дисциплины «Нанохимия»
5. Программа итоговой аттестации по модулю

1. Название модуля: «Научной деятельности»

2. Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития универсальных/общекультурных/профессиональных компетенций (выбрать нужное).

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Способствовать осуществлению поиска, критического анализа и синтеза информации, применению системного подхода для решения поставленных задач

- Формировать способность применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты производственных, полевых и лабораторных химических исследований

- Формировать способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной химической информации

2.2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)
УК-1	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.
ПКС-3	ПКС-3.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПКС-3.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР ПК – 3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР
ПКС-4	ПКС-4.1 Подготовка информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию ПКС- 4.2 Проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ ПКС- 4.3 Разработка проектов календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере химии. Оно должно начинаться с внимательного ознакомления с рабочими программами дисциплин, обязательными компонентами которых являются: перечень тем, подлежащих усвоению; задания; списки учебных пособий и рекомендуемой литературы; списки контрольных вопросов, заданий.

При изучении дисциплин модуля необходимо последовательно переходить от дисциплины к дисциплине, от темы к теме, следуя внутренней логике, заложенной в программе дисциплины модуля. Только так можно достичь полного понимания материала, хорошей ориентации в специальной литературе, формирования собственной точки зрения и умений практического характера. Для более глубокого и эффективного освоения дисциплин рекомендуется предварительная подготовка к занятиям.

1. Программы дисциплин модуля

1.1. Программа дисциплины «Биоорганическая химия»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Биоорганическая 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. 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: «Биоорганическая химия».

Целью освоения дисциплины «Биоорганическая химия» является получение и творческое освоение студентами систематизированных биохимических и молекулярно-биологических знаний и терминологий, формирование умения анализа полученных структурных и экспериментальных данных для активного использования их в своей научно-исследовательской работе

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	<i>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</i>	<u>Знать:</u> основы классификации органических соединений, основные теоретические представления в органической химии; <u>Уметь:</u> составлять схему многостадийного синтеза нужного препарата и синтезировать его по известным методикам; <u>Владеть:</u> применения физико-химических способов подготовки и очистки веществ.
ПКС-3	<i>ПКС-3.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</i>	<u>Знать:</u> сущность и границы применения основных физических методов при исследовании органических соединений, <u>Уметь:</u> пользоваться справочной и монографической литературой в области органической химии. <u>Владеть:</u> анализом структуры органических соединений.
ПКС-4	<i>ПКС- 4.3 Разработка проектов календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</i>	<u>Знать:</u> о строении органических соединений, а также о роли органических веществ в биологических процессах; основные химические свойства и взаимные превращения важнейших классов органических соединений. <u>Уметь:</u> пользоваться химическими базами данных;

		обращаться с опасными химическими веществами. <u>Владеть:</u> приемами синтеза в органической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Биоорганическая химия» 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/ 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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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. Введение. История, предмет и задачи биоорганической химии.	Предмет биологической химии - изучение веществ, из которых состоят живые организмы, и химических процессов, происходящих в живых организмах. Статическая биохимия. Основные компоненты биохимических процессов.
2	Тема № 2. Белки. Строение. Свойства. Значение для живых организмов	Аминокислотный состав белков. Алифатические аминокислоты - глицин, аланин, валин, лейцин, изолейцин. Аминокислота - пролин. Ароматические аминокислоты - фенилаланин,

		триптофан, тирозин. Оксиаминокислоты - серин и треонин. Дикарбоновые аминокислоты и их амиды - глутаминовая и аспарагиновая аминокислоты, глутамин и аспарагин. Основные аминокислоты - лизин, аргинин и гистидин. Серосодержащие аминокислоты - цистеин и метионин. Цистин, оксализин и оксипролин - продукты превращения аминокислотных остатков в составе белковых молекул. Пептидная связь.
3	Тема № 3 Углеводы. Классификация. Свойства. Значение для живых организмов	Моносахариды, основные представители класса. Альдегиды. Кетоны. Многоатомные спирты. Оптическая изомерия. Дисахариды, основные представители класса, Олигосахариды, основные представители класса, Полисахариды. Типы связей в молекулах полимеров.
4	Тема № 4. Липиды. Классификация. Мембранные липиды.	Классификация липидов. Простые липиды. Жирные кислоты. Жирные альдегиды. Жирные спирты. Сфингозиновые основания. Воска. Сложные липиды. Фосфолипиды. Гликолипиды.
5	Тема № 5. Ферменты. Строение. Классификация. Механизм действия.	Ферментативный катализ. Строение ферментов. Участие ионов металлов и специальных органических молекул (простетических групп) в каталитическом действии ряда ферментов. Механизм действия ферментов. Кинетическое уравнение для односубстратной ферментативной реакции (уравнение Михаэлиса). Максимальная скорость и константа Михаэлиса. Единицы активности фермента. Конкурентное ингибирование ферментов. Аллостерические эффекторы (активаторы и ингибиторы). Субъединичные ферменты. Классы ферментативных реакций. Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы. Лиазы. Изомеразы. Лигазы (синтетазы).

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема № 1. Введение. История, предмет и задачи биоорганической химии.

Тема № 2. Белки. Строение. Свойства. Значение для живых организмов

Тема № 3 Углеводы. Классификация. Свойства. Значение для живых организмов

Тема № 4. Липиды. Классификация.

Тема № 5. Ферменты. Строение. Классификация.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема № 1. Введение. История, предмет и задачи биоорганической химии.

История развития биоорганической химии. Внедрение физико-химических методов в биоорганическую химию.

Тема № 2. Белки. Строение. Свойства. Значение для живых организмов

Электрохимические и спектральные характеристики пептидной связи, боковых и концевых групп белков и пептидов.

Тема № 3 Углеводы. Классификация. Свойства. Значение для живых организмов

Гомополисахариды и их роль в биологических системах. Гетерополисахариды.

Тема № 4. Липиды. Классификация.

Сфинголипиды. Ацилглицериды. Липиды мембран и их структура.

Тема № 5. Ферменты. Строение. Классификация

Сорбция субстратов на специализированных (адсорбционных) центрах ферментов, как первая стадия всех ферментативных процессов. Химическое взаимодействие субстратов с ферментами, как промежуточная стадия некоторых ферментативных процессов. Каталитический центр ферментов.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема № 1. Введение. История, предмет и задачи биоорганической химии.	Углеводороды Спирты и фенолы
2	Тема № 2. Белки. Строение. Свойства. Значение для живых организмов	Азотсодержащие соединения, амины Бифункциональные соединения Аминокислоты и полипептиды
3	Тема № 3 Углеводы. Классификация. Свойства. Значение для живых организмов	Углеводы и гликозиды
4	Тема № 4. Липиды. Классификация. Мембранные липиды.	Карбонильные и карбоксильные соединения
5	Тема № 5. Ферменты. Строение. Классификация. Механизм действия.	Гетероциклические соединения

Требования к самостоятельной работе студентов

Программа курса предполагает значительный объем самостоятельной работы студентам. Её результаты проверяются непосредственно на практических занятиях в форме устных ответов, письменных работ. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: чтение студентам рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины, подготовку к практическим занятиям. В процессе самостоятельной работы рекомендуется обратить внимание на то, что данная программа содержит развернутый тематический план курса, в котором раскрывается содержание тем, указаны ключевые понятия, освоение которых требуется курсом.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для подготовки доклада и углублённого изучения отдельных тем, рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и

применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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. Введение. История, предмет и задачи биорганической химии.	УК-1 ПКС-3 ПКС-4	Тест
Тема № 2. Белки. Строение. Свойства. Значение для живых организмов	УК-1 ПКС-3 ПКС-4	-тест - отчет по лабораторной работе
Тема № 3 Углеводы. Классификация. Свойства. Значение для живых организмов	УК-1 ПКС-3 ПКС-4	-тест - отчет по лабораторной работе
Тема № 4. Липиды. Классификация. Мембранные липиды.	УК-1 ПКС-3 ПКС-4	- тест - отчет по лабораторной работе
Тема № 5. Ферменты. Строение. Классификация. Механизм действия.	УК-1 ПКС-3 ПКС-4	-тест - отчет по лабораторной работе

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

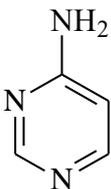
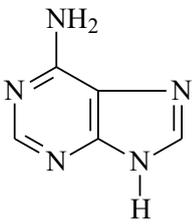
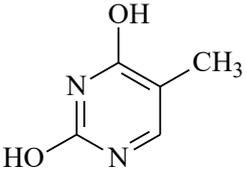
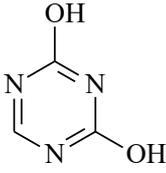
Типовые задания тестовые задания:

1. Фенилаланин является аминокислотой
 - а) серосодержащей
 - б) дикарбоновой
 - в) гидроксилсодержащей
 - г) ароматической
2. Аминокислоты в белках соединены ... связями
 - а) гликозидными
 - б) ионными
 - в) пептидными
 - г) сложноэфирными
3. Аспарагиновая кислота является аминокислотой
 - а) серосодержащей
 - б) дикарбоновой
 - в) гидроксилсодержащей
 - г) ароматической
4. Аминокислоты, которые необходимы для синтеза белков, но не синтезируются в организме, называются
 - а) природными
 - б) гетерофункциональными
 - в) небелковыми
 - г) незаменимыми
5. К основным принадлежит аминокислота:

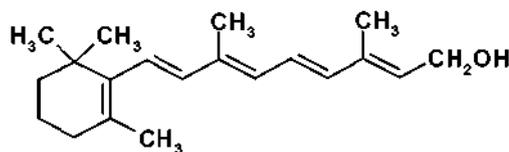
- а) валин
- б) тирозин
- в) аргинин
- г) аспарагиновая кислота
- 6. Оптической активностью не обладает аминокислота
 - а) Glu
 - б) Cys
 - в) Gly
 - г) Glu
- 7. Аминокислота с незаряженным неполярным радикалом:
 - а) Asp
 - б) His
 - в) Tyr
 - г) Val
- 8. Белки построены из остатков
 - а) D-аминокислот
 - б) L-аминокислот
 - в) нуклеотидов
 - г) рибозы или дезоксирибозы

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень тестовых заданий к экзамену:

1. Нуклеотид состоит из
 - а) нуклеинового основания и полисахарида
 - б) нуклеинового основания, дезоксирибозы (или рибозы) и остатка фосфорной кислоты
 - в) нуклеинового основания и дезоксирибозы (или рибозы)
 - г) нуклеинового основания и полипептидного фрагмента
2. В состав ДНК входят:
 - а) аденин, гуанин, цитозин, урацил
 - б) аденин, гуанин, цитозин, тимин
 - в) 2-метиладенин, 5-метилцитозин, урацил, тимин
 - г) урацил, тимин, цитозин, аденин
3. Пуриновым основанием является
 - а) 
 - б) 
 - в) 
 - г) 
4. Рибоза в составе нуклеиновых кислот находится в ... форме
 - а) линейной
 - б) β-D-рибофуранозной
 - в) α-D-рибофуранозной
 - г) β-D-рибопиранозной
5. При отщеплении от нуклеозида остатка пентозы получается

- а) нуклеотид
- б) липид
- в) нуклеиновое основание
- г) полипептид
- 6. Название соединения



- а) β-каротин
- б) витамин В₁₂
- в) кальциферол
- г) ретинол

- 7. Витамин, входящий в состав кофермента ФАД
 - а) E
 - б) D₂
 - в) B₂
 - г) A
- 8. Витамин, являющийся производным углевода L-гулозы
 - а) ретинол
 - б) аскорбиновая кислота
 - в) цианкобаламин
 - г) рутин
- 9. Производным стерола является витамин
 - а) E
 - б) D₂
 - в) B₂
 - г) A
- 10. В центре кольца витамина В₁₂ находится атом
 - а) железа
 - б) магния
 - в) меди
 - г) кобальта
- 11. В качестве структурных элементов изопреноидные фрагменты содержит

витамин:

- а) эргокальциферол
- б) токоферол
- в) рутин
- г) ретинол
- 12. При декарбоксилировании α-аминокислот образуются
 - а) биогенные амины
 - б) алканы
 - в) соли карбоновых кислот
 - г) основания Шиффа
- 13. Укажите самый липофильный тетрапептид из указанных ниже:
 - а) Arg-Glu-Ala-Ser
 - б) Ser-Asp-Glu-Ser
 - в) Ala-Val-Leu-Ile
 - г) Lys-Phe-Arg-His
- 14. Укажите, из указанных ниже, тетрапептид с наибольшей кислотностью:
 - а) Arg-Glu-Ala-Ser
 - б) Ser-Asp-Glu-Ser
 - в) Ala-Val-Leu-Ile
 - г) Lys-Phe-Arg-His

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования)	Пятибалльная шкала (академиче	Двухбалльная	БРС, % освоения

		компетенции, критерии оценки (сформированности)	ская) оценка	шкала, зачет	(рейтинговая 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 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. Франк, Л. А. Биоорганическая химия : учеб. пособие / Л. А. Франк. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 174 с.
2. Общая и биоорганическая химия : учебное пособие / Е.И. Рябина, Е.Е. Зотова, Н.М. Овечкина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 239 с.

Дополнительная литература

1. Биоорганическая химия: учебник / И.В. Романовский, В.В. Болтроев, Л.Г. Гидранович и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 504 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-010819-3.

2. Митякина, Ю. А. Биохимия: Учеб. пособие / Ю.А. Митякина. - М.: РИОР, 2019. - 113 с.: - (Карманное учебное пособие).

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 Знаниум книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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.

1.2. Программа дисциплины Эколого-аналитический мониторинг супертоксикантов

Содержание

1. Наименование дисциплины «Эколого-аналитический мониторинг органических суперэкотоксикантов»

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: «Эколого-аналитический мониторинг органических суперэкоотоксикантов»

Цель освоения дисциплины: формирование понятий суперэкоотоксиканты, загрязнение окружающей среды суперэкоотоксикантами, освоение эколого-аналитических методов мониторинга органических суперэкоотоксикантов в окружающей среде

Задачи:

- получить общие химические представления о суперэкоотоксикантах, их разнообразии и токсичности;
- изучить основные химические свойства и взаимные превращения суперэкоотоксикантов;
- познакомиться с основными методами мониторинга органических суперэкоотоксикантов стойких органических загрязнителей в окружающей среде
- сформировать представление об основных методах качественного и количественного определения суперэкоотоксикантов и стойких органических загрязнителей 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
ПКС-3 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	ПКС-3.1 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	Знать: современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ Уметь: современной аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских производственных и лабораторных химических работ Владеть: методами эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эколого-аналитический мониторинг органических суперэкоотоксикантов» относится к дисциплинам 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 (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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
11	Введение.	Эколого-аналитический мониторинг загрязнений суперэкоотоксикантами в составе Единой государственной системы экологического мониторинга. Термины и определения
22	Классификация суперэкоотоксикантов.	Физико-химические свойства суперэкоотоксикантов и распространение в объектах.
33.	Особенности эколого-аналитического мониторинга суперэкоотоксикантов в природных средах.	Особенности эколого-аналитического мониторинга суперэкоотоксикантов в природных средах и физико-химические методы их анализа.
44.	Методы определения суперэкоотоксикантов в различных объектах.	Методы и методики определения суперэкоотоксикантов в окружающей среде.
5.	Суперэкоотоксианты: нитрозамины, афлатоксины, ДДТ, ПХБ, ПХДДО, ПХДФ, фенолы в различных объектах.	Свойства и методы определения нитрозамины, афлатоксины, ДДТ, ПХБ, ПХДДО, ПХДФ, фенолы в различных объектах.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема №1 Тема №1. Задачи и схема эколого-аналитического мониторинга загрязнений (СЭТ и СОЗ). Классификации суперэкоотоксикантов. Физико-химические свойства СЭТ и распространение в природных средах.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Классификация суперэкоотоксикантов по степени опасности для окружающей среды.
2. Основные источники суперэкоотоксикантов.
3. Обучающие задачи.

Тема №2 Классификация суперэкоотоксикантов

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. Физико-химические свойства суперэкоотоксикантов.
2. ПХД (полихлорированные диоксины), ПХДФ ПХБ (полихлорированные дибензофураны и бифенилы); хлорорганические пестициды; полициклические ароматические углеводороды; нитрозамины и афлатоксины.
3. Обучающие задачи

Тема №3. Особенности эколого-аналитического мониторинга суперэкоотоксикантов в природных средах.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. Мониторинг атмосферных загрязнений СЭТ.
2. Мониторинг поверхностных вод, донных отложений, почв, растительности, живых организмов.
3. Мониторинг трансграничных загрязнений СЭТ.
4. Выявление источников поступления СЭТ. Методы скрининга в анализе суперэкоотоксикантов.
5. Особенности анализа следовых количеств загрязняющих веществ СЭТ.
6. Оценка качества результатов анализа.
7. Обучающие задачи

Тема №4. Методы определения суперэкоотоксикантов в различных объектах

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

1. **Методы отбора проб суперэкоотоксикантов .**
2. Хранение и предварительная подготовка проб.
3. Жидкостная экстракция. Твердофазная экстракция. Сверхкритическая флюидная экстракция.
4. Хроматографические методы. Разделение с помощью мембран и электрофореза. Упаривание и дистилляция.
5. **Методы определения суперэкоотоксикантов.** (Методы оптической спектроскопии и люминесценции. Газовая хроматография. Хромато- массспектрометрия. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Вольтамперометрия Использование ферментативных и иммунохимических реакций. Ферментативные методы. Иммунохимические методы. Радиоизотопный анализ.)
6. Обучающие задачи

Тема №5. Свойства и методы определения нитрозаминов, афлатоксинов, ДДТ, ПХБ, ПХДДО, ПХДФ, фенолы в различных объектах.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий. Обучающие задачи по темам:

Обучающие задачи.

Практические занятия проводятся в интерактивной форме. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе. Пропуск практических и лабораторных занятий предполагает отработку по пропущенным темам

(подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на практическое занятие). Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для не допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема №1 Эколого-аналитический мониторинг загрязнений СЭТ	Эколого-аналитический мониторинг различных загрязнений суперэкоотоксикантами
2	Тема №2 Классификация СЭТ. Физико-химические свойства и распространение в объектах.	Физико-химические свойства и распространение в объектах.
3	Тема №3 Особенности эколого-аналитического мониторинга суперэкоотоксикантов в природных средах.	Способы отбора проб и хранения суперэкоотоксикантов.
4	Тема №4 Методы определения суперэкоотоксикантов в различных объектах	Методики определения суперэкоотоксикантов в окружающей среде.
5	Тема № 5 Суперэкоотоксианты: нитрозамины, афлатоксины, ДДТ, ПХБ, ПХДДО, ПХДФ, фенолы в различных объектах.	Свойства и методы определения нитрозаминов, афлатоксинов, ДДТ, ПХБ, ПХДДО, ПХДФ, фенолов в различных объектах.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа по изучению содержания дисциплины «Эколого-аналитический мониторинг органических суперэкоотоксикантов»

включает в себя теоретические основы, практический и лабораторный практикум. Завершается изучение курса зачетом. В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы, подготовку проектов и презентации, а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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. Эколого-аналитический мониторинг загрязнений СЭТ 2. Классификация СЭТ. Физико-химические свойства и распространение в объектах. 3. Особенности эколого-аналитического мониторинга суперэкоотоксикантов в природных средах. 4. Методы определения суперэкоотоксикантов в различных объектах 5. Суперэкоотоксианты: нитрозамины, афлатоксины, ДДТ, ПХБ, ПХДДО, ПХДФ, фенолы в различных объектах.	ПКС-3.1 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	Опрос, 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

Тематика презентаций и рефератов.

1. Эколого-аналитический мониторинг загрязнений в составе Единой государственной системы экологического мониторинга.
2. Проблемы эколого-аналитического мониторинга загрязнений окружающей среды.
3. Нормативные материалы по эколого-аналитическому мониторингу загрязнений окружающей среды.
4. Нормативно-техническое и методическое обеспечение эколого-аналитическому мониторингу загрязнений окружающей среды.
5. Правовая регламентация эколого-аналитического мониторинга СЭТ.
6. Анализ существующей обстановки в Российской Федерации и других странах в связи с загрязнением окружающей среды СЭТ.
7. Основные источники СЭТ: производственные процессы, использование продукции, автомобильный транспорт, бытовые и промышленные отходы, пищевая химия.
8. Мониторинг загрязнений окружающей среды СЭТ (мониторинг загрязнений атмосферных, поверхностных вод, донных отложений, почв, растительности, живых организмов. Мониторинг трансграничных загрязнений СЭТ.
9. Выявление источников поступления СЭТ.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Основные определения. Токсиканты и суперэкоотоксиканты (СЭТ).
2. Проблемы эколого-аналитического мониторинга загрязнений окружающей среды.
3. Основные задачи эколого-аналитического мониторинга СЭТ.

4. Анализ существующей обстановки в Российской Федерации и других странах в связи с загрязнением окружающей среды СЭТ.
5. Физико-химические свойства СЭТ. Распространение их в природных средах.
6. Классификация суперэкоотоксикантов по степени опасности для окружающей среды.
7. Основные источники суперэкоотоксикантов: производственные процессы, использование продукции, автомобильный транспорт, бытовые и промышленные отходы, пищевая химия.
8. Свойства СЭТ: полихлорированные диоксины, дибензофураны и бифенилы. ПДК.
9. Химическое поведение СЭТ (хлорорганические пестициды; полициклические ароматические углеводороды) как загрязнителей окружающей среды. ПДК.
10. Свойства нитрозаминов и афлатоксинов. ПДК.
11. Мониторинг атмосферных загрязнений СЭТ.
12. Мониторинг поверхностных вод и донных отложений.
13. Мониторинг почв и растительности.
14. Мониторинг живых организмов.
15. Мониторинг трансграничных загрязнений СЭТ. Выявление источников поступления СЭТ.
16. Методы скрининга в анализе суперэкоотоксикантов.
17. Особенности анализа следовых количеств загрязняющих веществ СЭТ.
18. Оценка качества результатов анализа СЭТ.
19. Отбор проб из воздуха, воды и атмосферных осадков для анализа на содержание СЭТ.
20. Отбор проб почв и донных отложений для анализа на содержание СЭТ.
21. Отбор проб растительных материалов и пищевых продуктов для анализа на содержание СЭТ.
22. Хранение и предварительная подготовка проб.
23. Подготовка проб методами экстракции. (Жидкостная экстракция. Твердофазная экстракция. Сверхкритическая флюидная экстракция.)
24. Подготовка проб хроматографическими методами. Разделение с помощью мембран и электрофореза
25. Подготовка проб упариванием и дистилляцией.
26. Определение суперэкоотоксикантов методами оптической спектроскопии и люминесценции.
27. Применение газовой хроматографии для анализа на содержание СЭТ
28. Определение СЭТ хромато-масспектрометрическими методами.
29. Методы высокоэффективной жидкостной хроматографии для анализа на СЭТ.
30. Вольтамперометрия, как метод анализа на содержание СЭТ.
31. Использование ферментативных и иммунохимических реакций определения СЭТ.
32. Определение суперэкоотоксикантов методами радиоизотопного анализа.
33. Методы определения фенолов и формальдегида в природных объектах.
34. Методы определения нитрозаминов, афлатоксинов в природных объектах.
35. Методы определения ПАВ, диолов, карбоновых кислот в природных объектах.
36. Методы определения полихлорированных диоксинов в природных объектах
37. Методы определения свинца в природных объектах.

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

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

Основная литература

Экологический мониторинг: учебное пособие / Е.П. Лысова, О.Н. Парамонова, Н.С. Самарская, Н.В. Юдина. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 151 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).

Дополнительная литература

Другов, Ю. С. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред : практическое руководство / Ю. С. Другов, И. Г. Зенкевич, А. А. Родин. — 4-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 755 с. — (Методы в химии).

Куценко, С. А. Основы токсикологии: научное издание / С. А. Куценко. - Санкт-Петербург: ООО «Издательство Фолиант», 2004. - 720 с.: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.

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 Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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.

1.3. Программа дисциплины «Химия в центре наук»

Содержание

1. Наименование дисциплины:
«Химия – в центре наук» связь химии с другими дисциплинами и повторение пройденного.
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:

«Химия – в центре наук» связь химии с другими дисциплинами и повторение пройденного.

Целью освоения дисциплины «Химия – в центре наук» является формирование у студентов систематизированных знаний о ранее пройденных предметах, теоретическое обоснование связи неорганической, общей, органической и физической химии, закрепление полученных знаний, терминологий и понятийного аппарата, формирование умений по постановке и решению задач в области химии.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.	<u>Знать:</u> Основные принципы, законы, определения, терминологию всех, ранее пройденных химических дисциплин; <u>Уметь:</u> Пользоваться полученными знаниями для решения комплексных задач из разных химических дисциплин <u>Владеть:</u> Понятийным аппаратом Химии в письменном и устном изложении.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия – в центре наук» представляет собой дисциплину части, сформированной 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 (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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	<i>Строение атома</i>	<i>Излучение. Спектр атома водорода. Квантовая теория. Принцип неопределенности Гейзенберга. Пси-функция и электронная плотность</i>
2	<i>Современное описание атома и Периодический закон</i>	<i>Квантовые числа и орбитали. Спин электрона и принцип запрета Паули. Электронные конфигурации оболочек атомов различных элементов. Энергии ионизации и сродства к электрону. Правило Гунда. История создания Периодической таблицы, формулировки Периодического закона и следствия из него.</i>
3	<i>Ионная связь</i>	<i>Льюисовы символы и правило октета. Ионная связь и размеры ионов. Кристаллические решетки. Константа Маделунга. Полярность связи. Электроотрицательность расчёт прочности химических связей. Цикл Борна-Габер. Состояния окисления атомов в ионных соединениях. Энергия сольватации ионов.</i>
4	<i>Ковалентная связь</i>	<i>Квантово-химический подход к описанию молекул. Молекулярные орбитали (МО). Диаграммы МО для двухатомных молекул 1 и 2 периодов.</i>
5	<i>Химия конденсированного состояния вещества</i>	<i>Свойства газов. Законы Гей-Люссака, Бойля-Мариотта и Шарля. Закон парциальных давлений Дальтона, Молекулярно-кинетическая теория газов и жидкостей. Межмолекулярные силы. Водородная связь. Фазовые диаграммы.</i>
6	<i>Химия неметаллических элементов</i>	<i>Молекулярно-орбитальное описание многоатомных молекул. Свойства Галогенов. Свойства элементов подгруппы кислорода. Свойства Элементов подгруппы азота</i>
7	<i>Металлы и их ионы</i>	<i>Электронное строение и физические свойства металлов. Сплавы, эвтектики и интерметаллические соединения. Ионы металлов и образование координационных комплексов. Понятие лигандов. Изомерия комплексных соединений. Магнитные свойства и окраска комплексных соединений. Теория кристаллического поля (лигандов).</i>

8	<i>Органическая химия алифатических соединений</i>	<i>Получение и свойства алифатических соединений. Стереохимия. Механизмы электрофильного и нуклеофильного замещения в алифатическом ряду. Радикальное замещение. Реакции у карбонильной группы Кинетическое описание различного рода реакций замещения. Реакция Вагнера-Меервейна и неклассические карбокатионы.</i>
9	<i>Органическая химия ароматических и гетероароматических соединений.</i>	<i>Молекулярно-орбитальное описание ароматических соединений. Правила Хюккеля и Мёбиуса. Механизмы ароматического радикального, электрофильного и нуклеофильного замещения. Сигматропные перегруппировки</i>
10	<i>Электроциклические реакции в органической химии</i>	<i>Реакция Дильса-Альдера. Термические и фотохимические реакции. Конротаторный и дисротаторный формализм описания электроциклических реакций.</i>

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1: Строение атома. Излучение. Спектр атома водорода. Квантовая теория. Принцип неопределенности Гейзенберга. Пси-функция и электронная плотность.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1: Строение атома. Излучение. Спектр атома водорода. Квантовая теория. Принцип неопределенности Гейзенберга. Пси-функция и электронная плотность.

Требования к самостоятельной работе студентов

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

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Строение атома. Излучение. Строение атома. Излучение. Спектр атома водорода; квантовая теория. Принцип неопределенности Гейзенберга. Пси-функция и электронная плотность.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем,

в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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
<p><i>Строение атома</i> <i>Современное описание атома и</i> <i>Периодический закон</i> <i>Ионная связь</i> <i>Ковалентная связь</i> <i>Химия конденсированного</i> <i>состояния вещества</i> <i>Химия неметаллических элементов</i> <i>Металлы и их ионы</i> <i>Органическая химия</i> <i>алифатических соединений</i> <i>Органическая химия</i> <i>ароматических и</i> <i>гетероароматических соединений.</i> <i>Электроциклические реакции в</i> <i>органической химии</i></p>	УК- 3.1	<i>Опрос, контрольная работа</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 практических, контрольных работ и проектов:

По теме Квантово-химический подход к описанию молекул. Молекулярные орбитали (МО). Диаграммы МО для двухатомных молекул 1 и 2 периодов.

1. *Следует ли ожидать, что молекулярный ион He_2^+ окажется устойчивым, чем изолированный атом He и H^+*

2. *На основе диаграммы молекулярных орбиталей предскажите следующие свойства частицы O_2^+ : 1) число неспаренных электронов; 2)*

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. *Понятие электроотрицательности.*

2. *Закон парциальных давлений Дальтона*

3. *МО трехатомных молекул составленных из элементов 2 периода (2 примера)*

4. *Механизмы реакций нуклеофильного ароматического замещения.*

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)	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 самостоятельно 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. Иванов, В. Г. Основы химии: Учебник / В.Т. Иванов, О.Н. Гева. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. - 556 с. - ISBN 978-5-905554-40-7.
2. Твердохлебов, В.П. Органическая химия : учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 492 с.
3. Органическая химия. Ч. 1: Алифатические соединения : учебное пособие / [О. В. Дябло, А. В. Гулевская, А. Ф. Пожарский, Е. А. Филатова] ; Южный федеральный университет ; отв. ред. А. В. Гулевская. — Ростов-на-Дону ; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 114 с.
4. Органическая химия. Ч. 2 : Ароматические соединения : учебное пособие / [Е. А. Филатова. А. В. Гулевская. О. В. Дябло, А. Ф. Пожарский] /отв. ред. А. В. Гулевская ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 117 с.

Дополнительная литература

1. Пестряк, И. В. Химия : название органических соединений : учебное пособие / И. В. Пестряк, А. А. Сименел. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 78 с.

2. Суздалев, К.Ф. Основы химии гетероциклических соединений : учеб. пособие / К.Ф. Суздалев ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 103 с. - ISBN 978-5-9275-2850-9.
3. Елфимов, В. И. Основы общей химии : учебное пособие / В. И. Елфимов. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010066-1..
4. Иванов, В. Г. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 256 с.
5. Вострикова, Н. М. Химия: Учебное пособие / Вострикова Н.М., Королева Г.А. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 136 с.:
6. Практикум по органическому синтезу : учебное пособие / М. А. Кузнецов, М. С. Новиков, Н. В. Ростовский [и др.] ; под ред. М. А. Кузнецова, М. С. Новикова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2021. - 458 с.
7. Органическая химия : лабораторный практикум для обучающихся очной формы обучения направлений «Агрономия», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Н. А. Филимонова, Л. В. Андреевко, И. А. Бочкова, В. Е. Древин. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 76 с.
8. Органическая химия. Сборник задач : учебное пособие / сост. С. В.Стаханова, О. П. Чернова, В. И. Делян, А. С. Попович ; под. ред. Г. М. Курдюмова. - Москва : ИД МИСиС, 2002. - 55 с.
9. Органическая химия : лабораторный практикум / С. В. Стаханова, Н. В. Свириденкова, А. Т. Калашник, О. П. Чернова - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2009. - 96 с.
10. Филатова, Е. А. Функционализация органических соединений: учебное пособие / Е. А. Филатова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 167 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
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН

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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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.

1.4. Программа дисциплины «Хеометрика»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Хеометрика»
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 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: «Хеометрика»

Целью освоения дисциплины «Хеометрика» формирование у студентов современных представлений о методах обеспечения надежности получаемой аналитической информации, связанных с использованием методов математической статистики, численного моделирования и др..

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать: основные задачи и понятия хеометрики и химической метрологии; основы теории вероятности и математической статистики; основы дисперсионного анализа; методы планирования эксперимента в химической экспертизе; Уметь:
ПКС-3	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	ПКС-3.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПКС-3.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук использовать
ПКС-4	способность применять на практике приемы составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты	ПКС-4.1 Подготовка информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию ПКС- 4.2 Проведение работ по формированию элементов технической документации на	современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач владеть: навыками использования компьютерных баз данных и научной литературы

	производственных, полевых и лабораторных химических исследований	основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	для получения информации по вопросам хеометрики и химической метрологии.
--	--	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Хеометрика» представляет собой дисциплину по выбору модуля научной деятельности.

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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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	Хеометрика. Применение теории информации в аналитической химии	Что такое «хеометрика», цели и задачи. Измерения в химии, признаки и типы шкал, допустимые преобразования шкал.
2	Обработка аналитических сигналов. Многомерные данные в химическом анализе и основные операции с ними	Погрешности измерения и причины возникновения ошибок, классификация, систематические и случайные погрешности. Визуализация данных, форматы представления данных. Организация данных в электронных таблицах. Импорт и экспорт файлов различных форматов, сортировка и фильтрация данных. Графическое представление данных, гистограммы, диаграммы рассеяния (примеры их химии –

		<p>диаграммы Музера-Пирсона, Рамачадрана, проекции поверхности Хиршфельда).</p> <p>Случайные величины, параметры случайных величин и их оценки.</p> <p>Свойства оценок. Определение основных статистик по выборке, точечное оценивание параметров случайных величин. Различные виды оценки одного и того же параметра в зависимости от типов шкал.</p> <p>Некоторые виды распределений случайных величин, их представление в электронных таблицах. Графическое представление. Построение частотных распределений. Сравнение экспериментальных и теоретических распределений</p>
3	Методы калибровки в химической экспертизе	Калибровочные (градуировочные) процедуры, выбор модели и проверка достоверности, анализ ошибок, весовые факторы. Проверка линейности регрессионной модели методами дисперсионного анализа
4	Хемометрика в анализе многокомпонентных объектов, отличающихся большим значением взаимной информации	<p>Интервальное оценивание, построение доверительных интервалов для различных параметров. Теория статистического вывода, 4 этапа проверки статистических гипотез, ошибки первого и второго рода, определение мощности критерия.</p> <p>Методы сравнения экспериментальных данных. Проверка соответствия экспериментального распределения и теоретического (или ожидаемого) распределения по критерию согласия хи-квадрат. Использование различных тестов для сравнения двух процедур. Выявление систематических ошибок эксперимента.</p> <p>Непараметрические тесты. Области применимости различных критериев проверки статистических гипотез.</p> <p>Поиск взаимосвязи двух и более случайных величин, некоторые свойства двумерного нормального распределения. Корреляция и регрессия. Метод наименьших квадратов, линейная модель и анализ остатков, гетероскедастичность данных и варианты перехода к гомоскедастичному случаю. Сравнение двух процедур проведения эксперимента методами регрессионного анализа, выявление мультипликативных и аддитивных систематических ошибок.</p> <p>Краткий обзор многомерных методов анализа.</p>
5	Хемометрика в спектроскопии, хроматографии, электрохимических методах	<p>Стратегия обработки многомерных данных, представление о матрице корреляции и матрице близости. Классификация и построение моделей по таблице исходных данных.</p> <p>Множественная регрессия, коэффициент детерминации.</p> <p>Метод главных компонент, уменьшение размерности данных.</p>
6	Метрологические критерии выбора метода и методики анализа.	<p>Определение источника вариации данных. Однофакторный дисперсионный анализ, сравнение нескольких процедур методами дисперсионного анализа. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений и с повторениями, определение перекрестного влияния факторов.</p> <p>Общее представление о факторном, дискриминантном и кластерном анализе многомерных данных, области применения разных методов.</p>

		Предсказание и оценивание методами корреляционного и регрессионного анализа.
7	Межлабораторные испытания. Понятие о системах обеспечения и контроля качества результатов химического анализа.	Метрологические и нормативные аспекты методики количественного химического анализа. О выборе методики анализа. Проблема отбора проб. Исследование методики анализа. Градуировочные характеристики и градуировка методики. Предел обнаружения. Оценка правильности. Робастность, селективность и специфичность методики. Метрологические характеристики в аналитическом контроле. Основные термины и определения. Погрешность и неопределенность результатов измерений и причины их возникновения. Оценка прецизионности методики выполнения измерений. Алгоритмы определения показателей повторяемости и воспроизводимости методик. Оценка правильности и точности методики выполнения измерений. Алгоритмы определения показателей точности и правильности методик (метода).

6.Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

1. Хемометрика. Применение теории информации в аналитической химии
2. Обработка аналитических сигналов. Многомерные данные в химическом анализе и основные операции с ними
3. Методы калибровки в химической экспертизе
4. Хемометрика в анализе многокомпонентных объектов, отличающихся большим значением взаимной информации
5. Хемометрика в спектроскопии, хроматографии, электрохимических методах
6. Метрологические критерии выбора метода и методики анализа.
7. Межлабораторные испытания. Понятие о системах обеспечения и контроля качества результатов химического анализа.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Хемометрика. . Применение теории информации в аналитической химии
2. Обработка аналитических сигналов. Многомерные данные в химическом анализе и основные операции с ними
3. Методы калибровки в химической экспертизе
4. Хемометрика в анализе многокомпонентных объектов, отличающихся большим значением взаимной информации
5. Хемометрика в спектроскопии, хроматографии, электрохимических методах
6. Метрологические критерии выбора метода и методики анализа.
7. Межлабораторные испытания. Понятие о системах обеспечения и контроля качества результатов химического анализа.

Требования к самостоятельной работе студентов

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

1. Хемометрика. . Применение теории информации в аналитической химии
2. Обработка аналитических сигналов. Многомерные данные в химическом анализе и основные операции с ними
3. Методы калибровки в химической экспертизе

4. Хемометрика в анализе многокомпонентных объектов, отличающихся большим значением взаимной информации
5. Хемометрика в спектроскопии, хроматографии, электрохимических методах
6. Метрологические критерии выбора метода и методики анализа.

Межлабораторные испытания. Понятие о системах обеспечения и контроля качества результатов 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. Хемометрика. . Применение теории информации в аналитической химии
2. Обработка аналитических сигналов. Многомерные данные в химическом анализе и основные операции с ними
3. Методы калибровки в химической экспертизе
4. Хемометрика в анализе многокомпонентных объектов, отличающихся большим значением взаимной информации
5. Хемометрика в спектроскопии, хроматографии, электрохимических методах
6. Метрологические критерии выбора метода и методики анализа.
7. Межлабораторные испытания. Понятие о системах обеспечения и контроля качества результатов химического анализа

.Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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
Хемометрика. . Применение теории информации в аналитической химии	УК-1 ПКС-3 ПКС-4	Расчетная работа
Обработка аналитических сигналов. Многомерные данные в химическом анализе и основные операции с ними		Расчетная работа
Методы калибровки в химической экспертизе	УК-1 ПКС-3 ПКС-4	Расчетная работа
Хемометрика в анализе многокомпонентных объектов, отличающихся большим значением взаимной информации	УК-1 ПКС-3 ПКС-4	Расчетная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Хеометрика в спектроскопии, хроматографии, электрохимических методах	УК-1 ПКС-3 ПКС-4	Расчетная работа
Метрологические критерии выбора метода и методики анализа.	УК-1 ПКС-3 ПКС-4	Расчетная работа
Межлабораторные испытания. Понятие о системах обеспечения и контроля качества результатов химического анализа.	УК-1 ПКС-3 ПКС-4	Расчетная работа 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:

Вопрос	Варианты ответа	Правильный ответ
Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">выборочная совокупность – часть генеральной</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">генеральная совокупность – часть выборочной</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">выборочная и генеральная совокупности равны по численности</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">правильный ответ отсутствует</div>	1
Сумма частот признака равна:	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">среднему арифметическому значений признака</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">объему выборки n</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">нулю</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">единице</div>	2
Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, n_i) , где x_i – значение вариационного ряда, n_i – частота, – это:	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">гистограмма</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">эмпирическая функция распределения</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">полигон</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">кумулята</div>	3

<p>Какие из следующих утверждений являются верными?</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="673 181 1129 383"> <p>выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="673 383 1129 584"> <p>выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия - интервальной оценкой дисперсии $D(X)$</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="673 584 1129 786"> <p>выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="673 786 1129 987"> <p>выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия - точечной оценкой дисперсии $D(X)$</p> </td> </tr> </table>	<p>выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$</p>	<p>выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия - интервальной оценкой дисперсии $D(X)$</p>	<p>выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$</p>	<p>выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия - точечной оценкой дисперсии $D(X)$</p>	<p>4</p>
<p>выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$</p>						
<p>выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия - интервальной оценкой дисперсии $D(X)$</p>						
<p>выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$</p>						
<p>выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия - точечной оценкой дисперсии $D(X)$</p>						
<p>По выборке объема $n=10$ получена выборочная дисперсия $D^*=90$. Тогда уточненная выборочная дисперсия S^2 равна</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="673 1023 1129 1061">100</td> </tr> <tr> <td data-bbox="673 1061 1129 1099">80</td> </tr> <tr> <td data-bbox="673 1099 1129 1137">90</td> </tr> <tr> <td data-bbox="673 1137 1129 1176">81</td> </tr> </table>	100	80	90	81	<p>1</p>
100						
80						
90						
81						
<p>При увеличении объема выборки n и одном и том же уровне значимости α, ширина доверительного интервала</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="673 1225 1129 1301"> <p>может как уменьшиться, так и увеличиться</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="673 1301 1129 1339"> <p>уменьшается</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="673 1339 1129 1377"> <p>не изменяется</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="673 1377 1129 1415"> <p>увеличивается</p> </td> </tr> </table>	<p>может как уменьшиться, так и увеличиться</p>	<p>уменьшается</p>	<p>не изменяется</p>	<p>увеличивается</p>	<p>3</p>
<p>может как уменьшиться, так и увеличиться</p>						
<p>уменьшается</p>						
<p>не изменяется</p>						
<p>увеличивается</p>						
<p>Статистической гипотезой называют:</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="673 1464 1129 1541"> <p>предположение относительно статистического критерия</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="673 1541 1129 1675"> <p>предположение относительно параметров или вида закона распределения генеральной совокупности</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="673 1675 1129 1774"> <p>предположение относительно объема генеральной совокупности</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="673 1774 1129 1872"> <p>предположение относительно объема выборочной совокупности</p> </td> </tr> </table>	<p>предположение относительно статистического критерия</p>	<p>предположение относительно параметров или вида закона распределения генеральной совокупности</p>	<p>предположение относительно объема генеральной совокупности</p>	<p>предположение относительно объема выборочной совокупности</p>	<p>2</p>
<p>предположение относительно статистического критерия</p>						
<p>предположение относительно параметров или вида закона распределения генеральной совокупности</p>						
<p>предположение относительно объема генеральной совокупности</p>						
<p>предположение относительно объема выборочной совокупности</p>						
<p>При проверке статистической гипотезы, ошибка первого рода - это:</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="673 1906 1129 2004"> <p>принятие нулевой гипотезы, которая в действительности является неверной</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="673 2004 1129 2072"> <p>отклонение альтернативной гипотезы, которая в</p> </td> </tr> </table>	<p>принятие нулевой гипотезы, которая в действительности является неверной</p>	<p>отклонение альтернативной гипотезы, которая в</p>	<p>4</p>		
<p>принятие нулевой гипотезы, которая в действительности является неверной</p>						
<p>отклонение альтернативной гипотезы, которая в</p>						

	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">действительности является верной</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">принятие альтернативной гипотезы, которая в действительности является неверной</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является верной</div>	
Мощность критерия – это:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">вероятность не допустить ошибку второго рода</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">вероятность допустить ошибку второго рода</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна</div>	1
Какие из названных распределений используются при проверке гипотезы о числовом значении математического ожидания при неизвестной дисперсии?	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">нормальное распределение</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">распределение хи-квадрат</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">распределение Фишера</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">распределение Стьюдента</div>	4
Что представляет собой критическая область?	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">все возможные значения критерия, при которых принимается нулевая гипотеза</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">все возможные значения критерия, при которых не может быть принята ни нулевая, ни альтернативная гипотеза</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">. все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">нет правильного ответа</div>	3

Типовые задания для практических работ:

1. Синтетические аналоги капсаицина обладают анальгетическим действием (J.Med.Chem., 1993, 36, 2381). В табл. приведено численное выражение биоактивности $IgEC_{50}$ совместно с некоторыми параметрами заместителей (σ_p – константа Гаммета, MR_R –молекулярная рефракция, π_R – липофильность). Постройте линейно-регрессионную модель зависимости биоактивности от параметра заместителя. Какой из параметров лучше описывает активность? Сделайте прогноз биологической активности соединения с $R = -COCH_3$. Для параболической и билинейной модели Хэнча найдите коэффициенты регрессии. Какая из этих моделей лучше описывает биологический отклик? Используя σ_p константы заместителя сделайте прогноз биоактивности для соединений с $R = -SCH_3, -C_6H_5, -F$.

**Биологическая активность аналогов капсаицина и
параметры заместителя**

R	σ_p	MR _n	π_x	lgEC ₅₀
-H	0	1,03	0	1,07
-Cl	0,227	6,03	0,77	0,09
-NO ₂	0,778	7,36	-0,28	0,66
-CN	0,66	6,33	-0,57	1,42
-C ₆ H ₅	0,009	25,36	1,96	-0,62
-N(CH ₃) ₂	-0,205	15,55	0,18	0,64
-I	0,278	13,94	1,12	-0,46
-COCH ₃	0,502	10,77	-0,55	?

2. Проводился эксперимент (изучение кинетики окисления D-рибозы (S) дихлоризоциануровой кислотой) типа 2³, где число факторов k=3 (концентрация уксусной кислоты, концентрация хлорной кислоты, концентрация RuCl₃), число уровней p=2, число опытов N=8, число повторных опытов n=5. Построить матрицу планирования эксперимента и рабочую матрицу (по вариантам)

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Измерения в химии, признаки и типы шкал, допустимые преобразования шкал.
2. Погрешности измерения и причины возникновения ошибок, классификация, систематические и случайные погрешности.
3. Графическое представление данных, гистограммы, диаграммы рассеяния (примеры их химии – диаграммы Музера-Пирсона, Рамачадрана, проекции поверхности Хиршфельда).
4. Случайные величины, параметры случайных величин и их оценки.
5. Определение основных статистик по выборке, точечное оценивание параметров случайных величин.
6. Калибровочные (градуировочные) процедуры, выбор модели и проверка достоверности, анализ ошибок, весовые факторы.
7. Проверка линейности регрессионной модели методами дисперсионного анализа
8. Интервальное оценивание, построение доверительных интервалов для различных параметров.
9. Методы сравнения экспериментальных данных. Проверка соответствия экспериментального распределения и теоретического (или ожидаемого) распределения по критерию согласия хи-квадрат.
10. Выявление систематических ошибок эксперимента.
11. Непараметрические тесты. Области применимости различных критериев проверки статистических гипотез.
12. Поиск взаимосвязи двух и более случайных величин, некоторые свойства двумерного нормального распределения.
13. Корреляция и регрессия.
14. Стратегия обработки многомерных данных, представление о матрице корреляции и матрице близости.
15. Определение источника вариации данных. Однофакторный дисперсионный анализ, сравнение нескольких процедур методами дисперсионного анализа.

16. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений и с повторениями, определение перекрестного влияния факторов.
17. Предсказание и оценивание методами корреляционного и регрессионного анализа.
18. Метрологические и нормативные аспекты методики количественного химического анализа. О выборе методики анализа.
19. Проблема отбора проб.
20. Градуировочные характеристики и градуировка методики.
21. Оценка правильности. Робастность, селективность и специфичность методики.
22. Метрологические характеристики в аналитическом контроле. Основные термины и определения.
23. Погрешность и неопределенность результатов измерений и причины их возникновения.
24. Оценка прецизионности методики выполнения измерений.
25. Алгоритмы определения показателей повторяемости и воспроизводимости методик. Оценка правильности и точности методики выполнения измерений.

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. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально.

3. 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.

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	хорошо		71-85

	ной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельно сти и инициативы	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. Пижурин, А. А. Методы и средства научных исследований : учебник / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (мл.), В.Е. Пятков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 264 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат).
2. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 542 с.
3. Палий, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / И.А. Палий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 334 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).

Дополнительная литература

1. Афанасьева, Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента: учеб. пособие для вузов/ Н. Ю. Афанасьева. - М.: КноРус, 2013. - 330 с. - Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N3(1)
2. Безруков, А. И. Математическое и имитационное моделирование: учеб. пособие для вузов/ А. И. Безруков, О. Н. Алексеенцева. - Москва: Инфра-М, 2017. - 225, [1] с.: ил. - (Высшее образование - бакалавриат). Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N3(1)
3. Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: учеб. пособие для вузов/ Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Москва: КУРС; Москва: ИНФРА-М, 2017. - 204, [2] с.: ил. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N3(1)
4. Енальев, В. Д. Планирование эксперимента и математическое моделирование химических реакций: учеб. пособие/ В. Д. Енальев, В. И. Мельниченко. - Донецк: ДГУ, 1982. - 88 с.: ил.. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
5. Ягунова, Л. К. Математическое планирование химического эксперимента: учеб. пособие/ Л. К. Ягунова, Е. Г. Раковская. - Калининград: Изд-во КГУ, 2001. - 58 с. Имеются экземпляры в отделах: УБ(61), ч.з.N1(1), НА(2), ИБО(1)
6. Тринчер, К. С. Биология и информация. Элементы биологической термодинамики/ К. С. Тринчер; АН СССР, Ин-т биол. физики. - 2-е изд., перераб. и доп.. Имеются экземпляры в отделах: НА(2)
1. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных/ Юре Лесковец, Ананд Раджараман, Джеффри Д. Ульман ; [пер. с англ. А. А. Слинкин]. - Москва: ДМК Пресс, 2016. - 497 с. - Библиогр.: с. 489. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N3(1)

2. Горяинова, Е. Р. Прикладные методы анализа статистических данных: учеб. пособие для вузов/ Е. Р. Горяинова, А. Р. Панков, Е. Н. Платонов ; Нац. исслед. ун-т "Высш. шк. экономики". - Москва: Высш. шк. экономики, 2012. - 310 с.: ил., табл.. - Библиогр. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N5(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
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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.

1.5. Программа дисциплины «Нанохимия»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Нанохимия».
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
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: «Нанохимия»

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций, указанные ниже, в ходе изучения дисциплины; формирование основных представлений об природных и синтетических объектах нанохимии; формирование и систематизация знаний о способах получения, свойствах и применении объектов нанохимии.

Таким образом, целью освоения дисциплины «Нанохимия» является развитие у студентов теоретических знаний и практических навыков в области нанохимии.

Задачи дисциплины:

- 1) сформировать современные представления о классификации и строении природных и синтетических объектов нанохимии;
- 2) разобрать и уяснить причины уникальных особенностей свойств наночастиц;
- 3) обобщить сведения о способах получения объектов нанохимии;
- 4) систематизировать знания о структуре и свойствах объектов нанохимии;
- 5) сформировать современные представления об областях применения объектов наноразмерного диапазона.

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</i> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</i>	<u>Знать:</u> принципы решения задач нанохимии и нанотехнологии. <u>Уметь:</u> применять теоретические концепции нанохимии и нанотехнологии для реализации практических задач. <u>Владеть:</u> навыками синтеза наноструктур и их стабилизации.
<i>ПКС-3</i> способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	<i>ПКС – 3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР</i>	<u>Знать:</u> основные прикладные методы нанохимии и методы мат. статистики для обработки экспериментальных данных. <u>Уметь:</u> применять полученные знания об экспериментальных методах на практике; определять в лаборатории основные физико-химические характеристики наночастиц; оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы. <u>Владеть:</u> навыками проведения и постановки эксперимента в области нанохимии; навыками поиска необходимой информации; современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов.
<i>ПКС-4</i> способность применять на практике приемы	<i>ПКС-4.1 Подготовка информационных обзоров, рецензий, отзывов,</i>	<u>Знать:</u> принципы составления отчетов по результатам проведения эксперимента.

<p><i>составления научно-технических проектов, отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты производственных, полевых и лабораторных химических исследований</i></p>	<p><i>заключений на техническую документацию</i></p>	<p><u>Уметь:</u> аргументированно интерпретировать полученные экспериментальные результаты. <u>Владеть:</u> навыками формулирования выводов по результатам проведенных исследований, оформления отчетов по проведенным лабораторным работам.</p>
---	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нанохимия» 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/ 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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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. Общая характеристика наночастиц. Особенности их физических свойств.	Наночастицы как гипермолекулы. Квантовые размерные эффекты. Электрические свойства. Оптические свойства. Магнитные свойства. Температурные эффекты. Диффузия. Механические свойства.

2	<i>Тема 2. Самоорганизация и самосборка наноструктур. Морфология наночастиц.</i>	<i>Самоорганизация в природе и технике. Силы, управляющие процессами самоорганизации и самосборки наноструктур. Ван-дер-Ваальсовские силы. Электростатические силы: двойной электрический слой. Стерические и расклинивающие силы. Сольватационные и гидратационные силы. Водородные связи. Термодинамические аспекты самоорганизации и самосборки.</i>
3	<i>Тема 3. Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц.</i>	<i>Химическое восстановление. Растворные методы синтеза. Химическое осаждение. Золь-гель процесс. Гидротермальный метод. Метод замены растворителя. Использование сверхкритических флюидов в синтезе наночастиц. Термическое разложение. Плазмохимические методы. Механосинтез. Биомиметика в синтезе наноматериалов. Основные подходы к стабилизации наночастиц. Химические нанореакторы. Стабилизация полимерами. Стабилизация наночастиц в твердых растворах оксидов металлов.</i>
4	<i>Тема 4. Нанокластеры. Нанотрубки. Наностержни. Интерметаллиды.</i>	<i>Общие представления о нанокластерах. Фуллерены. История открытия и химические свойства фуллеренов. Нанотрубки. История открытия и физико-химические свойства нанотрубок. Капиллярные эффекты в нанотрубках. Методы получения и химические свойства углеродных наноструктур. Интеркалированные нанотрубки. Функционализация боковых стенок. Композитные материалы на основе углеродных нанотрубок. Синтез металлических наностержней. Общие представления об интерметаллидах. Наночастицы типа «ядро-оболочка» (core-shell). Системы «металл-диэлектрик», «металл-металлоксид», «металлоксид-металл», «полимер-металл», «полимер-металлоксид», «полимер-полимер», «металлоксид-допированный диоксид кремния», «металл-металл». Углеродсодержащие системы.</i>
5	<i>Тема 5. Основные методы исследования наночастиц.</i>	<i>Электронная микроскопия. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия. Рентгеновский микроанализ. Сканирующая зондовая микроскопия.</i>
6	<i>Тема 6. Наноматериалы в катализе, энергетике и защите окружающей среды. Проблемы безопасности в обращении с наноматериалами.</i>	<i>Нанокатализ. Нанокатализаторы в орг. синтезе и переработке углеводородного сырья: каталитический крекинг, гидрогенизация, получение и переработка синтез-газа. Наноматериалы в энергетике. Электроэнергетика. Водородная энергетика. Получение, хранение и транспортировка водорода. Топливные элементы. Солнечная энергетика. Термоэлектрическая энергия. Ядерная энергетика. Наноматериалы в защите окружающей среды. Основные тенденции в создании новых технологий на основе наноматериалов. Влияние наноматериалов на окружающую среду. Воздействие наноматериалов на здоровье человека.</i>

6.Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Общая характеристика наночастиц. Особенности их физических свойств.

Тема 2. Самоорганизация и самосборка наноструктур. Морфология наночастиц.

Тема 3. Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц.

Тема 4. Нанокластеры. Нанотрубки. Наностержни. Интерметаллиды.

Тема 5. Основные методы исследования наночастиц.

Тема 6. Наноматериалы в катализе, энергетике и защите окружающей среды.

Проблемы безопасности в обращении с наноматериалами.

Рекомендуемая тематика практических занятий в форме решения задач по следующим разделам изучаемых тем:

- 1.Строение и классификация наночастиц. Пространственное строение наночастиц
- 2.Влияние дисперсности на реакционную способность.
- 3.Влияние дисперсности на растворимость вещества.
- 4.Влияние дисперсности на равновесие химической реакции.
- 5.Влияние дисперсности на температуру фазовых переходов. Влияние дисперсности на переохлаждение при кристаллизации.
- 6.Влияние дисперсности на механические свойства.
- 7.Структурно-механические свойства растворов полимеров.
- 8.Способы синтеза наночастиц.
- 9.Химические свойства наночастиц.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц.	Получение наночастиц Ag цитратным способом
3	Основные методы исследования наночастиц	Исследование оптических свойств полученных наночастиц
3	Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц.	Получение наночастиц серебра цитратно-сульфатным методом Кэри-Ли
4	Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц.	Получение наночастиц серебра путем восстановления тетрагидроборатом натрия.
5	Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц.	Синтез наночастиц SiO ₂ путем восстановления глюкозой
6	Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц.	Синтез наночастиц SiO ₂ из таблеток аскорбиновой кислоты с глюкозой

Требования к самостоятельной работе студентов.

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Общая характеристика наночастиц. Особенности их физических свойств. Самоорганизация и самосборка наноструктур. Морфология наночастиц. Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц. Нанокластеры. Нанотрубки. Наностержни. Интерметаллиды. Основные методы исследования наночастиц. Наноматериалы в катализе, энергетике и защите окружающей среды. Проблемы безопасности в обращении с наноматериалами.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Строение и классификация наночастиц. Пространственное строение наночастиц. Влияние дисперсности на реакционную способность. Влияние дисперсности на растворимость вещества. Влияние дисперсности на равновесие химической реакции. Влияние

дисперсности на температуру фазовых переходов. Влияние дисперсности на переохлаждение при кристаллизации. Влияние дисперсности на механические свойства. Структурно-механические свойства растворов полимеров. Способы синтеза наночастиц. Химические свойства наночастиц.

Подготовка к защите лабораторных работ, выполненных в рамках проведения соответствующих занятий по следующим темам: Получение наночастиц Ag цитратным способом. Исследование оптических свойств полученных наночастиц. Получение наночастиц серебра цитратно-сульфатным методом Кэри-Ли. Получение наночастиц серебра путем восстановления тетрагидроборатом натрия. Синтез наночастиц Si_2O путем восстановления глюкозой. Синтез наночастиц Si_2O из таблеток аскорбиновой кислоты с глюкозой

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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
<i>Тема 1. Общая характеристика наночастиц. Особенности их физических свойств.</i>	<i>УК-1.1</i>	<i>Написание и защита рефератов. Решение задач Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 2. Самоорганизация и самосборка наноструктур. Морфология наночастиц.</i>	<i>УК-1.1</i>	<i>Написание и защита рефератов. Решение задач Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 3. Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц.</i>	<i>УК-1.1 ПКС – 3.3 ПКС-4.1</i>	<i>Написание и защита рефератов. Выполнение и защита лабораторных работ. Решение задач Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 4. Нанокластеры. Нанотрубки. Наностержни. Интерметаллиды.</i>	<i>УК-1.1</i>	<i>Написание и защита рефератов. Решение задач Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 5. Основные методы исследования наночастиц.</i>	<i>УК-1.1 ПКС – 3.3 ПКС-4.1</i>	<i>Написание и защита рефератов. Выполнение и защита лабораторных работ. Решение задач Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 6. Наноматериалы в катализе, энергетике и защите окружающей среды.</i>	<i>УК-1.1</i>	<i>Написание и защита рефератов. Решение задач Опрос на занятии.</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Проблемы безопасности в обращении с наноматериалами.</i>		

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

Пример теста

1. Какой метод не относится к основным методам получения углеродных нанотрубок и нановолокон?

- Дуговой
- Лазерно-термический
- Пиролитический
- Биотехнологический

2. Образование супермолекулы в супрамолекулярной химии можно описать как:

- Рецептор + субстрат(ы)
- Рецептор + рецептор
- Субстрат + субстрат(ы)
- Рецептор + мономеры

3. Какими обязательными свойствами должен обладать кантилевер?

- Должен проводить электрический ток
- Должен быть выполнен из магнитного материала
- Должен быть выполнен из закалённой стали
- Должен быть гибким с известной жесткостью

4. Какой из микроскопов изобретён позже остальных?

- Сканирующий силовой микроскоп
- Сканирующий туннельный микроскоп
- Растровый микроскоп
- Просвечивающий электронный микроскоп

5. Где был изобретён сканирующий силовой микроскоп?

- В России, в физико-техническом институте им. Иоффе
- В США, IBM
- В германском филиале IBM
- В швейцарском филиале IBM

6. Кто ввел в научную литературу термин наноматериалы?

- Г. Глейтер
- Ж. И. Алферов
- Р. Фейнман
- Э. Дрекслер

7. Почему рибосому называют молекулярным ассемблером?

- Рибосомы строят белки, основываясь на инструкциях, хранящихся на нитках РНК
- Рибосомы имеют размер несколько десятков нанометров
- Рибосомы могут сворачиваться в клубки, изменяя четвертичную структуру
- Рибосомы умеют преобразовывать механическую энергию в энергию химических связей

8. Если поместить тонкий слой полупроводника с широкой запрещённой зоной между двумя полупроводниками с узкой запрещённой зоной то получится:

Квантовая точка
Квантовая яма
Квантовый барьер
Квантовая игла

9. Как называется самая высокая энергетическая зона в энергетическом спектре полупроводников?

Зона проводимости
Запретная зона
Валентная зона
Квантовая зона

10. Что такое везикулы?

Субклеточные частицы
Наноразмерные вирусы
Замкнутые бислоиные мембранные оболочки
Белковые молекулы, содержащие ферменты

Пример вопросов текущего контроля

1. Основные классы наноразмерных систем (перечислить, охарактеризовать).
2. Нанотрубки и их свойства. Использование нанотрубок в качестве элементной базы микроэлектроники.
3. Углеродные наноструктуры. Фуллерен. История открытия, структура, возможности модифицирования, области применения.
4. Порошковые наноматериалы. Основные методы получения и направления практического использования.
5. Применение наноструктур в химии и химической технологии. Катализ на наночастицах.
6. Газодиффузионное разделение газовых смесей с использованием пористых наноматериалов – «молекулярных сит».
7. Примеры конструкционных и инструментальных материалов, изготовленных с использованием нанотехнологий.
8. Нанокompозитные материалы. Классификация нанокompозитов (по химической природе матрицы, по форме и характеру наполнителей из наночастиц и др.).
9. Нанокompозиты. Общие методы получения нанокompозитов, возможности практического использования.
10. Нанотехнология. Основные технологические принципы: «сверху–вниз» и «снизу–вверх». Механизмы самоорганизации.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерные темы рефератов

1. Факторы, влияющие на однородность получаемых наночастиц по размерам.
2. Методы управления размером и формой наночастиц
3. Зондовые методы исследования наночастиц и информация получаемая в эксперименте.
4. Физические принципы метода РФЭС и информация, получаемая в эксперименте.
5. Плазменный резонанс и информация извлекаемая в эксперименте.
6. Фуллерены и нанотрубки. Графен.

7. Модели роста кластеров на поверхности кристаллических и аморфных носителях.
8. Методы определения размеров наночастиц.
9. Физико-химические принципы метода просвечивающей электронной микроскопии.
10. Дефекты кристаллической решетки и их классификация, границы зерен, поверхность
11. Строение идеальных кристаллов. Типы решеток и их характеристики.
12. Ионная, металлическая, ковалентная и молекулярная связь.
13. Структурные и фазовые превращения в наноматериалах.
14. Получение и свойства нанокпозиционных материалов.
15. Свойства нанопористых и функциональных материалов.
16. Фундаментальные пределы миниатюризации в нанoeлектронике.
17. Сенсоры. Физико-химические принципы: мембранные, тактильные, струнные.
18. Сенсоры для регистрации ускорения, вибрации, ударов.
19. Бесконтактные оптические сенсоры.
20. Перспективы и применение наночастиц металлов и систем на их основе.
21. Супрамолекулярная химия и самосборка основные термины и понятия.
22. Будущее нанотехнологий: проблемы и перспективы.
23. Квантовые размерные эффекты.
24. Квантовые точки, проволоки и плоскости.
25. "Умные" наноматериалы.

Вопросы к итоговой аттестации

Тема 1. Общая характеристика наночастиц. Особенности их физических свойств. Наночастицы как гипермолекулы. Квантовые размерные эффекты. Электрические свойства. Оптические свойства. Магнитные свойства. Температурные эффекты. Диффузия. Механические свойства.

Тема 2. Самоорганизация и самосборка наноструктур. Морфология наночастиц. Самоорганизация в природе и технике. Силы, управляющие процессами самоорганизации и самосборки наноструктур. Ван-дер-Ваальсовские силы. Электростатические силы: двойной электрический слой. Стерические и расклинивающие силы. Сольватационные и гидратационные силы. Водородные связи. Термодинамические аспекты самоорганизации и самосборки.

Тема 3. Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц. Химическое восстановление. Растворные методы синтеза. Химическое осаждение. Золь-гель процесс. Гидротермальный метод. Метод замены растворителя. Использование сверхкритических флюидов в синтезе наночастиц. Термическое разложение. Плазмохимические методы. Механосинтез. Биомиметика в синтезе наноматериалов. Основные подходы к стабилизации наночастиц. Химические нанореакторы. Стабилизация полимерами. Стабилизация наночастиц в твердых растворах оксидов металлов.

Тема 4. Нанокластеры. Нанотрубки. Наностержни. Интерметаллиды. Общие представления о нанокластерах. Фуллерены. История открытия и химические свойства фуллеренов. Нанотрубки. История открытия и физико-химические свойства нанотрубок. Капиллярные эффекты в нанотрубках. Методы получения и химические свойства углеродных наноструктур. Интеркалированные нанотрубки. Функционализация боковых стенок. Композитные материалы на основе углеродных нанотрубок. Синтез металлических наностержней. Общие представления об интерметаллидах. Наночастицы типа «ядро-оболочка» (core-shell). Системы «металл-диэлектрик», «металл-металлоксид», «металлоксид-металл», «полимер-металл», «полимер-металлоксид», «полимер-полимер»,

«металлоксид-допированный диоксид кремния», «металл-металл». Углеродсодержащие системы.

Тема 5. Основные методы исследования наночастиц. Электронная микроскопия. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия. Рентгеновский микроанализ. Сканирующая зондовая микроскопия.

Тема 6. Наноматериалы в катализе, энергетике и защите окружающей среды. Проблемы безопасности в обращении с наноматериалами. Нанокатализ. Нанокатализаторы в орг. синтезе и переработке углеводородного сырья: каталитический крекинг, гидрогенизация, получение и переработка синтез-газа. Наноматериалы в энергетике. Электроэнергетика. Водородная энергетика. Получение, хранение и транспортировка водорода. Топливные элементы. Солнечная энергетика. Термоэлектрическая энергия. Ядерная энергетика. Наноматериалы в защите окружающей среды. Основные тенденции в создании новых технологий на основе наноматериалов. Влияние наноматериалов на окружающую среду. Воздействие наноматериалов на здоровье 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 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. Раков, Э. Г. Неорганические наноматериалы : учебное пособие / Э. Г. Раков. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 480 с. — (Нанотехнологии). — ISBN 978-5-00101-741-7.
2. Илюшин, В. А. Наноматериалы : учебное пособие / В. А. Илюшин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 114 с. - ISBN 978-5-7782-3858-9. - Текст : электронный..
3. Андриевский, Р. А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы : монография / Р. А. Андриевский. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 255 с. - (Нанотехнологии).
4. Годымчук, А. Ю. Экология наноматериалов : учебное пособие / А. Ю. Годымчук, Г. Г. Савельев, А. П. Зыкова ; под ред. Л. Н. Патрикеева, А. А. Ревинной. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 275 с. — (Нанотехнологии). — ISBN 978-5-00101-838-4.

Дополнительная литература

1. Витязь, П. А. Наноматериаловедение: Учебное пособие / Витязь П.А., Свидунович Н.А., Куис Д.В. - Мн.:Вышэйшая школа, 2015. - 511 с.: ISBN 978-985-06-2356-0.
2. Практикум по коллоидной химии: учеб. пособие для вузов/ под ред. В. Г. Куличихина. - Москва: ИНФРА-М; Москва: Вузовский учебник, 2012. - 286 с.- ISBN 978-5-16-004978-6. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1).
3. Гельфман, М. И. Коллоидная химия/ М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2004. - 333 с. - ISBN 5-8114-0478-6. Имеются экземпляры в отделах: УБ(23), НА(2).
4. Практикум по коллоидной химии: учеб. пособие для вузов/ под ред. М. И. Гельфмана. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2005. - 256 с. - ISBN 5-8114-0603-7. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1).
5. Глушкова, А. Токсичность и опасность наночастиц и наноматериалов: концепция системы оценки безопасности наноматериалов, нанотехнологий и продукции наноиндустрии: монография / А. Глушкова, А. Радилов, С. Дулов. - Германия: LAP LAMBERT Acad. Publ., 2012. - 268 с. - ISBN 978-3-659-18357-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1063404> (дата обращения: 07.04.2022). – 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 Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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

5.Программа итоговой аттестации по модулю

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления оценки по каждому элементу модуля.

Оценка по модулю рассчитывается по формуле:

$$R_j^{\text{мод}} = \frac{k_1 R_1 + k_2 R_2 + k_3 R_3 + \dots + k_n R_n + k_{\text{пр}} R_{\text{пр}} + R_{\text{кур}}}{k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_{\text{пр}}}$$

Где:

$R_j^{\text{мод}}$ – оценка по модулю

$k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль

$k_{\text{пр}}$ – зачетные единицы по практике

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – оценки по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – оценка по практике

$R_{\text{кур}}$ – оценка по курсовой работе

В случае, если по дисциплине предусмотрен зачет без оценки, то за оценку по дисциплине принимается «5».

В случае, если по модулю применяется балльно-рейтинговая система, то

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – рейтинговые баллы студента по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – рейтинговые баллы студента по практике

$R_{\text{кур}}$ – рейтинговые баллы студента по курсовой работе

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Профессиональной деятельности»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Общий профиль»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составители: Королева Ю.В., к.г.н., доцент института живых систем; Деменчук Е.Ю., к.х.н., доцент института живых систем; Масютин Я.А., к.х.н., доцент института живых систем

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

1. Название образовательного модуля
2. Характеристика образовательного модуля
3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля
4. Программы дисциплин образовательного модуля
 - 4.1. Программа дисциплины «Гидрохимия»
 - 4.2. Программа дисциплины «Методы химико-экологических исследований почв»
 - 4.3. Программа дисциплины «Методы контроля и очистки от загрязняющих веществ»
 - 4.4. Программа дисциплины «Химия нефти и газа»
 - 4.5. Программа дисциплины «Основы химической метрологии»
 - 4.6. Программа дисциплины «Основы стандартизации и сертификации»
 - 4.7. Программа дисциплины «Химическая технология нефти и газа»
5. Программа итоговой аттестации по модулю

1. Название модуля: «Профессиональной деятельности»

2. Характеристика модуля

2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью создать условия для эффективного формирования и развития универсальных и профессиональных компетенций. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. *Способствовать* осуществлению поиска, критического анализа и синтеза информации, применению системного подхода для решения поставленных задач
2. Формировать способности эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ
3. Формировать способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной химической информации

2.2. Образовательные результаты выпускника

Код компетенции	ИДК
УК-1	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.
ПКС-3	ПК-3.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПК – 3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР
ПКС-5	ПКС-5.1 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в области исследований ПКС-5.2 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает результаты экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПКС-5.3 Подготавливает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

3. Методические указания для обучающихся по освоению модуля

Освоение дисциплин модуля закладывает базу для будущей профессиональной деятельности в сфере Химии. Оно должно начинаться с внимательного ознакомления с рабочими программами дисциплин, обязательными компонентами которых являются: перечень тем, подлежащих усвоению; задания; списки учебных пособий и рекомендуемой литературы; списки контрольных вопросов, заданий.

При изучении дисциплин модуля необходимо последовательно переходить от дисциплины к дисциплине, от темы к теме, следуя внутренней логике, заложенной в программе дисциплины модуля. Только так можно достичь полного понимания материала, хорошей ориентации в специальной литературе, формирования собственной точки зрения

и умений практического характера. Для более глубокого и эффективного освоения дисциплин рекомендуется предварительная подготовка к занятиям.

4. Программы дисциплин модуля

4.1. Программа дисциплины «Гидрохимия»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Гидрохимия»
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: «Гидрохимия»

Целью освоения дисциплины «Гидрохимия» является ознакомление студентов с современными знаниями о химическом составе поверхностных вод, формирование компетенций в области современных представлений о гидрохимических процессах, навыков по проведению исследований в этой области.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	Знать: химический состав поверхностных вод и химические процессы, происходящие в них, их временную и пространственную динамику; Уметь: применять на практике методы и средства планирования и организации исследований; применять экспериментальные и расчетные методы изучения состояния веществ в природных водах, современные методы обобщения и обработки информации;
ПКС-3	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	ПКС-3.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПКС- 3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР	Иметь представление: о методах отбора и химического анализа проб воды; Владеть: навыками работы с современными аналитическими приборами и определения основных гидрохимических показателей; принципами комплексной
ПКС-5	способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной химической информации	ПКС-5.1 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в области исследований	интерпретации гидрохимических данных для характеристики состояния поверхностных вод и их представления в форме научно-технических отчетов, обзоров.

		ПКС-5.2 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает результаты экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидрохимия» представляет собой дисциплину по выбору модуля профессиональной деятельности.

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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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	Химический состав природных вод, основные факторы его формирования	Водные ресурсы Земли. Основные потребители воды. Роль гидрохимических исследований на современном этапе развития общества. Важнейшие центры гидрохимических исследований. Основные методы исследования: режимные наблюдения,

		<p>гидрохимические съемки, дистанционные методы исследования водоемов и автоматизация наблюдений, лабораторное и математическое моделирование. Строение молекулы воды. Изотопные разновидности воды, их распространенность, участие в природных процессах. Структура воды. Физические и химические свойства воды, их аномальность и проявление в природных процессах. Вода как растворитель, гидратация. Воздействие внешних условий на свойства воды. Химический состав природных вод, основные факторы его формирования. Факторы, определяющие формирование химического состава природных вод: физико-географические, геологические, физико-химические, биологические, антропогенные. Процессы формирования химического состава природных вод: молекулярная и турбулентная диффузия, обменные процессы вещества. Формирование микроэлементного, фазового состава природных вод. Основные различия в формировании химического состава вод рек, сточных и бессточных озер, водохранилищ и подземных вод. Классификация химического состава природных вод</p>
2	<p>Природные воды как растворы. Физико-химические процессы в природных водах.</p>	<p>Важнейшие физико-химические свойства водных растворов. Сильные и слабые электролиты, произведение растворимости, ионное произведение воды, величины рН разных типов природных вод, влияние величины рН на формы существования соединений, их экологическое значение. Окислительно-восстановительный потенциал, его измерение и вычисление, связь с рН, значение при изучении природных вод как интегрального показателя химико-биологических процессов. Сущность процесса гидролиза и его роль в природных водах. Понятие о буферности и буферных растворах. Буферная емкость природных вод. Типы дисперсных систем. Коллоидное состояние вещества. Свойства</p>

		дисперсных систем в природных водах. Роль коллоидов в миграции вещества в гидросфере
3	Способы выражения состава природных вод и методы их анализа	Способы выражения минерализации и ионного состава вод. Переход от одной формы выражения к другой. Качественное и количественное исследование химического состава природных вод. Принципы весового, объемного и колориметрического видов анализа
4	Макрокомпоненты, характеристика, источники поступления, значение	Макрокомпоненты — главные минеральные компоненты природных вод. Минерализация воды и главные ионы. Анионо- и катионогенные источники минеральных веществ. Понятие о солености, жесткости, щелочности и кислотности воды.
5	Микрокомпоненты природных вод	Микроэлементы и их значение. Важнейшие свойства природных вод, определяемые наличием растворенных веществ: плотность, электропроводность, температура замерзания и наибольшей плотности воды
6	Органическое вещество в природных водах	Органическое вещество в природных водах и их основные типы. Сложность их изучения и система косвенных характеристик: ХПК, БПК, ПО, цветность, запах, привкус..
7	Растворенные газы и биогенные вещества в природных водах	Равновесие химического состава воды и атмосферы. Состав растворенных газов и их происхождение. Аллохтонные и автохтонные газы. Биогенные вещества и элементы. Классификация и роль в процессах жизнедеятельности в водоемах.
8	Проведение гидрохимических работ у водного объекта. Отбор проб природных вод.	Отбор проб природных вод Методы пробоотбора, пробоподготовки, консервации и анализа проб. Проведение гидрохимических работ у водного объекта. Отбор проб природных вод. Предварительная подготовка и консервация проб. Процессы загрязнения и самоочищения природных вод. Методы химического анализа: химические, электрохимические, оптические и др. Классификация природных вод по минерализации, ионному и газовому составу. Принцип преобладающих ионов и ионных соотношений. Приемы

		графического изображения и обобщения результатов анализов.
9	Особенности гидрохимии разных типов природных вод (речные, морские, океанические, подземные, минеральные и т.п.)	Тема 9. Особенности гидрохимии разных типов поверхностных вод Категории вод по происхождению. Гидрохимическая характеристика водосборов и их типизация. Речные водные массы и генетические типы вод. Условия формирования и геохимические характеристики речных вод. Гидрохимический режим рек и факторы, его определяющие. Понятие о химической денудации и показателе химического стока. Классификация озер по минерализации, зональность их распространения. Классификация озер по трофности. Химический баланс, его составляющие, связь с водным балансом. Особенности формирования химического состава воды водохранилищ, влияние режима регулирования. Стабилизация химического режима после заполнения водохранилища. Солевой баланс и засоление водохранилищ. Воды специфического состава: минеральные, нефтяные, термальные, вулканические и т.п.
10	Формирование химического состава донных отложений	Процессы формирования донных отложений водоёмов. Физические факторы формирования химического состава донных отложений водоёмов. Химические факторы формирования химического состава донных отложений водоёмов. Биологические факторы формирования химического состава донных отложений водоёмов.

6.Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Химический состав природных вод, основные факторы его формирования

Тема 2. Природные воды как растворы. Физико-химические процессы в природных водах.

Тема 3. Способы выражения состава природных вод и методы их анализа

Тема 4. Макрокомпоненты, характеристика, источники поступления, значение

Тема 5. Микрокомпоненты природных вод

Тема 6. Органическое вещество в природных водах

Тема 7.. Растворенные газы и биогенные вещества в природных водах

Тема 8. Проведение гидрохимических работ у водного объекта. Отбор проб природных вод.

Тема 9. Особенности гидрохимии разных типов природных вод (речные, морские, океанические, подземные, минеральные и т.п.)

Тема 10. Формирование химического состава донных отложений

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Химический состав природных вод, основные факторы его формирования

Тема 2. Природные воды как растворы. Физико-химические процессы в природных водах.

Тема 3. Способы выражения состава природных вод и методы их анализа

Тема 4. Макрокомпоненты, характеристика, источники поступления, значение

Тема 5. Микрокомпоненты природных вод

Тема 6. Органическое вещество в природных водах

Тема 7.. Растворенные газы и биогенные вещества в природных водах

Тема 8. Проведение гидрохимических работ у водного объекта. Отбор проб природных вод.

Тема 9. Особенности гидрохимии разных типов природных вод (речные, морские, океанические, подземные, минеральные и т.п.)

Тема 10. Формирование химического состава донных отложений

Требования к самостоятельной работе студентов

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

Тема 1. Химический состав природных вод, основные факторы его формирования

Тема 2. Природные воды как растворы. Физико-химические процессы в природных водах.

Тема 3. Способы выражения состава природных вод и методы их анализа

Тема 4. Макрокомпоненты, характеристика, источники поступления, значение

Тема 5. Микрокомпоненты природных вод

Тема 6. Органическое вещество в природных водах

Тема 7.. Растворенные газы и биогенные вещества в природных водах

Тема 8. Проведение гидрохимических работ у водного объекта. Отбор проб природных вод.

Тема 9. Особенности гидрохимии разных типов природных вод (речные, морские, океанические, подземные, минеральные и т.п.)

Тема 10. Формирование химического состава донных отложений

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. *Тема 1. Химический состав природных вод, основные факторы его формирования*

2. *Тема 2. Природные воды как растворы. Физико-химические процессы в природных водах.*

3. *Тема 3. Способы выражения состава природных вод и методы их анализа*

4. *Тема 4. Макрокомпоненты, характеристика, источники поступления, значение*

5. *Тема 5. Микрокомпоненты природных вод*
6. *Тема 6. Органическое вещество в природных водах*
7. *Тема 7.. Растворенные газы и биогенные вещества в природных водах*
8. *Тема 8. Проведение гидрохимических работ у водного объекта. Отбор проб природных вод.*
9. *Тема 9. Особенности гидрохимии разных типов природных вод (речные, морские, океанические, подземные, минеральные и т.п.)*
10. *Тема 10. Формирование химического состава донных отложений*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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. Химический состав природных вод, основные факторы его формирования	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Решение задач
Тема 2. Природные воды как растворы. Физико-химические процессы в природных водах.	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Решение задач, Лабораторная работа
Тема 3. Способы выражения состава природных вод и методы их анализа	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Лабораторная работа,
Тема 4. Макрокомпоненты, характеристика, источники поступления, значение	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Лабораторная работа,
Тема 5. Микрокомпоненты природных вод	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Лабораторная работа, тестирование
Тема 6. Органическое вещество в природных водах	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Лабораторная работа,
Тема 7. Растворенные газы и биогенные вещества в природных водах	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Лабораторная работа,
Тема 8. Проведение гидрохимических работ у водного объекта. Отбор проб природных вод.	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Лабораторная работа,

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 9. Особенности гидрохимии разных типов природных вод (речные, морские, океанические, подземные, минеральные и т.п.)	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	семинар
Тема 10. Формирование химического состава донных отложений	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	расчетная работа 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 задачи для решения

1. Соленость поверхностного слоя Арктических морей составляет 32‰. Определить объем 0,35 М раствора нитрата серебра, необходимого для осаждения галогенидов из 25 мл данной морской воды. Опишите использованный метод определения галогенид-ионов.

2. Раствор состоит из следующих компонентов: хлорид натрия 0,55 г, хлорид калия 0,042 г, хлорид кальция 0,05 г, бромид магния 0,008 г, сульфат магния 0,04 г, вода – до 100 мл. Вычислить хлорность данного раствора и его осмотическое давление.

3. Одним из распространенных соединений алюминия является гиббсит $Al(OH)_3$. При растворении гиббсита могут образовываться различные ионы: Al^{3+} , $Al(OH)_2^+$ и $Al(OH)_4^-$. Каждый из этих ионов является преобладающим в определенном интервале pH, поэтому растворимость гиббсита является функцией от pH. В какой форме гиббсит будет присутствовать в морской воде с $pH=8,2$? Напишите уравнения, характеризующие данные равновесия и константу равновесия. Оцените диапазон концентраций ионов алюминия

4. Коэффициенты активности гидрокарбонат- и карбонат-ионов в морской воде при хлорности 18‰ равны соответственно 0,428 и 0,020. Вычислить вторую константу диссоциации угольной кислоты при данных условиях. pH принять равным 8,1.

5. Вычислите концентрацию $[HCO_3^-]$ в морской воде с соленостью 9‰ при температуре 14°C и $pH=8,0$, если суммарная концентрация производных угольной кислоты равна $1,82 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Константы диссоциации угольной кислоты (температура в К)

$$pK_1 = 6,34 - 0,01Cl - 0,008T + 8 \cdot 10^{-5}T^2$$

$$pK_2 = 9,78 - 0,02Cl - 0,012T$$

Типовые задания для тестирования:

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса
---------------	------------------	-------------------	-------------------

<p>Валентный угол в молекуле воды составляет</p>	<table border="1"> <tr><td>109,5°</td></tr> <tr><td>104°31'</td></tr> <tr><td>90°</td></tr> <tr><td>120°</td></tr> </table>	109,5°	104°31'	90°	120°	2	1	
109,5°								
104°31'								
90°								
120°								
<p>Полярность молекулы воды обусловлена</p>	<table border="1"> <tr><td>Ион-дипольным взаимодействием</td></tr> <tr><td>Гибридизацией связей О-Н</td></tr> <tr><td>Перераспределением электронной плотности к более электроотрицательному атому</td></tr> <tr><td>Природой химической связи в молекуле</td></tr> </table>	Ион-дипольным взаимодействием	Гибридизацией связей О-Н	Перераспределением электронной плотности к более электроотрицательному атому	Природой химической связи в молекуле	2,3	1	
Ион-дипольным взаимодействием								
Гибридизацией связей О-Н								
Перераспределением электронной плотности к более электроотрицательному атому								
Природой химической связи в молекуле								
<p>Физические свойства воды обусловлены</p>	<table border="1"> <tr><td>Структурой молекулы и ее высокой полярностью</td></tr> <tr><td>Образованием водородных связей</td></tr> <tr><td>Поляризацией связей под действием растворенных веществ</td></tr> <tr><td>Природой атомов, входящих в состав молекулы</td></tr> </table>	Структурой молекулы и ее высокой полярностью	Образованием водородных связей	Поляризацией связей под действием растворенных веществ	Природой атомов, входящих в состав молекулы	1,2	1	
Структурой молекулы и ее высокой полярностью								
Образованием водородных связей								
Поляризацией связей под действием растворенных веществ								
Природой атомов, входящих в состав молекулы								
<p>Межъядерное расстояние О-Н в молекуле воды</p>	<table border="1"> <tr><td>Уменьшается при переходе в газовую фазу</td></tr> <tr><td>Уменьшается при переходе в жидкую фазу</td></tr> <tr><td>Выше всего во льду</td></tr> <tr><td>Не зависит от фазового состояния</td></tr> </table>	Уменьшается при переходе в газовую фазу	Уменьшается при переходе в жидкую фазу	Выше всего во льду	Не зависит от фазового состояния	3	2	
Уменьшается при переходе в газовую фазу								
Уменьшается при переходе в жидкую фазу								
Выше всего во льду								
Не зависит от фазового состояния								
<p>Аномалии характерны для</p>	<table border="1"> <tr><td>Температур плавления и кипения воды</td></tr> <tr><td>Плотности воды</td></tr> <tr><td>Всех физико-химических свойств воды</td></tr> <tr><td>Электропроводности воды</td></tr> <tr><td>Теплопроводности воды</td></tr> </table>	Температур плавления и кипения воды	Плотности воды	Всех физико-химических свойств воды	Электропроводности воды	Теплопроводности воды	3	1
Температур плавления и кипения воды								
Плотности воды								
Всех физико-химических свойств воды								
Электропроводности воды								
Теплопроводности воды								

Температуры плавления гидридов элементов VIA группы	Закономерно растут с ростом атомного номера элемента	3	2
	Закономерно уменьшаются с ростом атомного номера элемента		
	Увеличиваются до максимума, а затем резко падают у самого тяжелого гидрида		
	Имеют максимальное значение у самого легкого гидрида, резко падают, а затем постепенно увеличиваются		
Теплоемкость воды	Самая низкая среди всех твердых и жидких гидридов	4	2
	Самая низкая среди всех твердых и жидких гидридов за исключением NH_3		
	Самая высокая среди всех твердых и жидких гидридов		
	Самая высокая среди всех твердых и жидких гидридов за исключением NH_3		
Поверхностное натяжение воды	Самое маленькое из всех жидкостей	2,4	2
	Самое высокое из всех жидкостей		
	Повышается с ростом температуры		
	Понижается с ростом температуры		
 Представленное на рисунке явление на границе	Различиями в температуре вод с разной соленостью	4	2
	Подводными течениями		
	Различной прозрачностью вод с разной соленостью		
	Различиями в поверхностном натяжении вод с разной соленостью		

Атлантического океана и Средиземного моря вызвано				
Приведите в соответствии физико-химические свойства воды и их значение для физических и биологических процессов	Высокая теплоемкость	Малое избирательное поглощение света, влияние на жизнедеятельность в океане	1-4,2-3,3-1,4-2	2
	Тепловое расширение	Влияние на диссоциацию растворенных веществ		
	Прозрачность	Регулирование распределения температуры и вертикальной зональности		
	Диэлектрическая проницаемость	Уменьшение пределов тепловых колебаний, перенос тепла течениями		

Типовые задания для семинарских занятий:

1. *Гидрохимические особенности и экологические проблемы морей и океанов (по выбору студента)*

Типовые задания для практических работ:

Практическая работа №1 «Оценка экологической ситуации в водоеме с помощью интегральных характеристик загрязнения».

Цель работы: изучить и приобрести практические навыки расчета некоторых критериев оценки качества природных вод, использующихся при проведении оценки воздействия на окружающую среду.

Содержание работы:

- *Используя данные по загрязнению природных вод, рассчитать различными способами критерии качества.*
 - *Оценить уровень загрязнения по каждому из показателей, сделать вывод о качестве речных вод.*
 - *Нарисовать линейную схему участка реки и рассчитать эффективность природоохранных мероприятий.*

Типовые задания для лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 «Определение рН, окислительно-восстановительного потенциала, электропроводности исследуемой воды. Определение свободной и общей щелочности.»

Лабораторная работа №2 «Определение растворенного кислорода и БПК в природных водах»

Лабораторная работа №3 «Определение фосфатов в природных водах»

Лабораторная работа №4 «Определение нитратов и нитритов в природных водах»

Лабораторная работа №5 «Определение перманганатной окисляемости»

Лабораторная работа №6 «Определение ХПК»

Лабораторная работа №7 «Аргентометрическое определение галогенид-ионов в природной воде »

Лабораторная работа №8 «Определение легкоокисляемых органических веществ в донных осадках»

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Основные методы исследования: режимные наблюдения, гидрохимические съемки, дистанционные методы исследования водоемов и автоматизация наблюдений, лабораторное и математическое моделирование.
2. Строение молекулы воды. Изотопные разновидности воды, их распространенность, участие в природных процессах.
3. Структура воды. Физические и химические свойства воды, их аномальность и проявление в природных процессах.
4. Вода как растворитель, гидратация. Воздействие внешних условий на свойства воды.
5. Химический состав природных вод, основные факторы его формирования.
6. Процессы формирования химического состава природных вод: молекулярная и турбулентная диффузия, обменные процессы вещества.
7. Формирование микроэлементного, фазового состава природных вод.
8. Основные различия в формировании химического состава вод рек, сточных и бессточных озер, водохранилищ и подземных вод. Классификация химического состава природных вод
9. Важнейшие физико-химические свойства водных растворов
10. Сильные и слабые электролиты, произведение растворимости, ионное произведение воды, величины рН разных типов природных вод, влияние величины рН на формы существования соединений, их экологическое значение.
11. Окислительно-восстановительный потенциал, его измерение и вычисление, связь с рН, значение при изучении природных вод как интегрального показателя химико-биологических процессов.
12. Сущность процесса гидролиза и его роль в природных водах.
13. Понятие о буферности и буферных растворах. Буферная емкость природных вод.
14. Свойства дисперсных систем в природных водах. Роль коллоидов в миграции вещества в гидросфере.
15. Способы выражения минерализации и ионного состава вод.
16. Макрокомпоненты — главные минеральные компоненты природных вод. Минерализация воды и главные ионы.
17. Анионо- и катионогенные источники минеральных веществ.

18. Понятие о солености, жесткости, щелочности и кислотности воды.
19. Важнейшие свойства природных вод, определяемые наличием растворенных веществ: плотность, электропроводность, температура замерзания и наибольшей плотности воды
20. Органическое вещество в природных водах и их основные типы.
21. Равновесие химического состава воды и атмосферы.
22. Состав растворенных газов и их происхождение. Аллохтонные и автохтонные газы.
23. Биогенные вещества и элементы. Классификация и роль в процессах жизнедеятельности в водоемах.
24. Методы пробоотбора, пробоподготовки, консервации и анализа проб. Проведение гидрохимических работ у водного объекта.
25. Предварительная подготовка и консервация проб.
26. Процессы загрязнения и самоочищения природных вод.
27. Методы химического анализа: химические, электрохимические, оптические и др.
28. Принцип преобладающих ионов и ионных соотношений. Приемы графического изображения и обобщения результатов анализов.
29. Процессы формирования донных отложений водоёмов.
30. Физические факторы формирования химического состава донных отложений водоёмов.
31. Химические факторы формирования химического состава донных отложений водоёмов.
32. Биологические факторы формирования химического состава донных отложений водоёмов.

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. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально.

3. 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.

4. Лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся на базе специализированных химических лабораторий БФУ. Выполнение работ производится группами по 2 человека или индивидуально. Оформленные работы с выводами сдаются на проверку преподавателю

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>	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. Тихонова, И. О. Экологический мониторинг водных объектов : учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 202 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).
2. Решетняк, О. С. Гидрохимия и охрана водных ресурсов : учебное пособие / О. С. Решетняк, А. М. Никаноров ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 134 с.
3. Аналитическая химия : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 1 on-line, 394 с.

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. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: [справ. материалы]:

учеб. пособие для вузов / Я.П. Молчанова [и др.]; под ред. Т.В. Гусева]. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2007. – 190 с. *НА*.

3. Экологические проблемы охраны водных ресурсов России: учебно-метод. пособие для проведения практ. занятий / Н.С. Четверкин [и др.]; Федер. агентство по образованию, Моск. гос. индустр. ун-т. – М.: МГИУ, 2008. – 59 с. *ч.з.Н1*.

4. Задачи и вопросы по химии окружающей среды: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Охрана окружающей среды и рац. исп. природных ресурсов" направления подгот. диплом. спец. "Защита окружающей среды" / Н.П. Тарасова [и др.]. – М.: Мир, 2002. – 365 с. *ч.з.Н1*.

5. Крайнов С.Р. Гидрогеохимия: учеб. для вузов / С.Р. Крайнов, В.М. Швец. – М.: Недра, 1992. – 463 с. *НА*.

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
-
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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.

4.2. Программа дисциплины «Методы химико-экологических исследований почв»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Методы химико-экологических исследований почв»
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: *«Методы химико-экологических исследований почв»*

Целью освоения дисциплины «Методы химико-экологических исследований почв» является формирование теоретических знаний и практических умений и навыков по современным методам исследования почв.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;</p>	<p>Знать: принципы методов и приемы проведения химических и физико-химических исследований почв, принципы планирования агрохимического эксперимента; принципы санитарно-гигиенического нормирования почв; современные концепции экологического нормирования в агроэкосистемах; государственные стандарты, лицензирование видов деятельности в области охраны окружающей среды и землепользования; особенности применения показателей при оценке почв в связи с проблемой экологического нормирования техногенных воздействий на экосистемы различных типов.</p>
ПКС-3	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	<p>ПКС-3.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p>ПКС-3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР</p>	<p>Уметь: проводить химический анализ основных экотоксикантов в полевых и лабораторных условиях с помощью современного оборудования; проводить экологический мониторинг</p> <p>Владеть: навыками работы на современном оборудовании; методами обработки результатов анализа</p>

<p>ПКС-5</p>	<p>способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной химической информации</p>	<p>ПКС-5.2 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает результаты экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПКС-5.3 Подготавливает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p>
--------------	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы химико-экологических исследований почв» представляет собой дисциплину по выбору модуля профессиональной деятельности.

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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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	Экологическая экспертиза и проблема оценки экологических последствий.	Экологическая экспертиза и проблема оценки экологических последствий. Анализ и основные положения охраны земель установленные ЗК РФ (2001): предотвращение деградации, загрязнения, захламления, нарушения земель, других негативных воздействий хозяйственной деятельности; обеспечение восстановления и улучшения земель, подвергшихся деградации, загрязнению, захламлению, нарушению, другим негативным (вредным) воздействиям хозяйственной деятельности.
2	Экологический мониторинг: методы диагностики загрязняющих веществ	Экологический мониторинг: методы диагностики загрязняющих веществ в биоте, почвах, водах, атмосфере. Санитарно-гигиенические и биогеохимические показатели загрязнения агроэкосистем.
3	Физико-химические методы анализа компонентов агроэкосистем	Химические методы анализа компонентов агроэкосистем. Физико-химические методы анализа компонентов агроэкосистем (спектральные методы, электрохимические методы, хроматографические методы и др.)
4	Специальные методы экологических исследований	Специальные методы экологических исследований: изучение биогенного потока веществ в экосистемах. Методы оценки трансформации и миграции веществ в почвах и ландшафтах.
5	Экспериментальное и математическое моделирование в почвенно-экологических исследованиях.	Экспериментальное и математическое моделирование в почвенно-экологических исследованиях. Методы агроэкологической оценки земельных ресурсов.

6.Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

1. *Экологическая экспертиза и проблема оценки экологических последствий.*
2. *Экологический мониторинг: методы диагностики загрязняющих веществ*
3. *Физико-химические методы анализа компонентов агроэкосистем*
4. *Специальные методы экологических исследований*
5. *Экспериментальное и математическое моделирование в почвенно-экологических исследованиях.*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. *Экологическая экспертиза и проблема оценки экологических последствий.*
2. *Экологический мониторинг: методы диагностики загрязняющих веществ*
3. *Физико-химические методы анализа компонентов агроэкосистем*
4. *Специальные методы экологических исследований*
5. *Экспериментальное и математическое моделирование в почвенно-экологических исследованиях.*

Требования к самостоятельной работе студентов

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

1. *Экологическая экспертиза и проблема оценки экологических последствий.*
2. *Экологический мониторинг: методы диагностики загрязняющих веществ*
3. *Физико-химические методы анализа компонентов агроэкосистем*
4. *Специальные методы экологических исследований*
5. *Экспериментальное и математическое моделирование в почвенно-экологических исследованиях.*

4. *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. *Экологическая экспертиза и проблема оценки экологических последствий.*
2. *Экологический мониторинг: методы диагностики загрязняющих веществ*
3. *Физико-химические методы анализа компонентов агроэкосистем*
4. *Специальные методы экологических исследований*
5. *Экспериментальное и математическое моделирование в почвенно-экологических исследованиях.*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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
<i>Экологическая экспертиза и проблема оценки экологических последствий.</i>	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Практическая работа семинар Лабораторная работа
<i>Экологический мониторинг: методы диагностики загрязняющих веществ</i>	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Практическая работа Лабораторная работа Тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Физико-химические методы анализа компонентов агроэкосистем</i>	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Практическая работа Лабораторная работа
<i>Специальные методы экологических исследований</i>	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Практическая работа Лабораторная работа
<i>Экспериментальное и математическое моделирование в почвенно-экологических исследованиях.</i>	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Практическая работа Лабораторная работа 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:

Вопрос	Варианты ответа	Правильный ответ	Сложность
Система показателей химического состояния почв включает в себя	Показатели подвижности химических элементов в почвах	1,2	2
	Показатели каталитических свойств почв		
	Содержание тяжелых металлов		
	Показатели углеводородного загрязнения		
В каких случаях в химическом анализе почв при фильтровании используют складчатые фильтры?	Всегда	3	1
	Никогда		
	При одновременном переносе практически всего объема почвенной суспензии		
	При переносе небольших порций почвенной суспензии		

<p>К каждой пробе почв составляется _____, который должен содержать определенные сведения</p>		<p>Сопроводительный документ; сопроводительный бланк; бланк</p>	<p>2</p>
<p>Пробы почвы для химического анализа высушивают до _____ состояния.</p>		<p>Сухого; воздушно-сухого</p>	<p>2</p>
<p>Что понимают под средней лабораторной почвенной пробой?</p>	<p>почвенную пробу, отобранную для анализа в поле из почвенного разреза</p> <p>Две противоположно расположенные части почвенной пробы при квартовании</p> <p>почвенную пробу, используемую для определения одного или нескольких показателей свойств почв</p> <p>пробы, состав которых соответствует составу горизонта или слоя исходной почвы</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
<p>Выберите неверные суждения</p>	<p>Основными критериями, используемыми для оценки степени загрязнения почв, должны быть предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно допустимые количества (ОДК) химических веществ в почве</p> <p>К категории загрязнённых следует относить почвы, в которых количество загрязняющих веществ находится на уровне или выше ПДК.</p> <p>При проведении контроля за загрязнением почв следует учитывать летучесть химических веществ</p>	<p>3,5</p>	<p>3</p>

	<p>Контроль загрязнения почв населённых пунктов проводится с учётом функциональных зон города</p>		
	<p>При контроле загрязнения почв промышленными источниками площадки для отбора проб располагают на площади пятикратной величины санитарно-защитной зоны</p>		

Типовые задания для семинаров:

Тема 1. Экологическая экспертиза и проблема оценки эко-логических последствий

1. Антропогенное загрязнение почв
2. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв, защита от загрязнения тяжёлыми металлами
3. Экологические проблемы применения минеральных удобрений
4. Применение химических средств защиты растений
5. Экологические проблемы орошения и осушения
6. Отрицательное влияние отходов животноводства на ОПС Методы очистки и утилизации навозных стоков
7. Использование биотехнологии для переработки отходов животноводства
8. Санитарно-защитные зоны животноводческих ферм и комплексов
9. Экологические проблемы механизации
10. Программа мониторинга по оценке поведения токсикантов в агроэкосистемах
11. Особенности глобального мониторинга
12. Экологический мониторинг: функции, типы и организация
13. Организация стационарных экологических исследований
14. Экологический мониторинг: научные основы и техническое обеспечение.
15. Дистанционные методы изучения биоресурсов Земли
16. Биоэкологический мониторинг: сущность, задачи и применение
17. Особенности мониторинга за экотоксикантами
18. Техническое и метрологическое обеспечение мониторинга
19. Методы обработки космической информации
20. Биосферные заповедники и стационары-полигоны получения первичной экологической информации

Тема выступления также может быть индивидуально предложена студентом по согласованию с преподавателем.

Типовые задания для практических работ

Практическая работа №1 «Оценка запасов органического вещества и зольных элементов в почвах»

Практическая работа №2 «Тяжелые металлы в пахотных почвах Багратионовского района»

По результатам определения ТМ в пахотных почвах определить статистические показатели и индексы загрязнения:

максимальное и минимальное значения; медиана и среднее арифметическое; стандартное отклонение; коэффициент вариации; доверительный интервал; показатель суммарного загрязнения Zс и коэффициент обогащения EF

Практическая работа №3 «Критерии качества агрономически ценных почв» .

Цель работы: Изучить и приобрести практические навыки расчета некоторых критериев качества агрономически ценных почв.

Содержание работы:

- Оценка влажности почвы.
- Оценка кислотности.
- Интерпретация результатов анализа водной вытяжки.

Практическая работа №4. «Дисперсионный анализ в оценке результатов агроэкологического мониторинга»

Цель работы: Изучить и приобрести практические навыки применения математической оценки и математического моделирования в агроэкологическом мониторинге

Содержание работы:

- Используя данные по загрязнению почв пестицидами, оценить загрязненность и проникающую способность с помощью метода дисперсионного анализа.

Практическая работа №5 «Программа мониторинга почв»

Цель работы: Приобрести навыки составления программы экологического мониторинга сельскохозяйственных почв в соответствии с нормативными документами.

Содержание работы:

- Изучение методических материалов и нормативных документов;
- Составление программы мониторинга

Типовые задания для лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 «Отбор и подготовка почвенных проб»

План занятия:

1. Изучение техники работы в химико-аналитической лаборатории
2. Проведение отбора, высушивания, квартования и т.п. почвенных проб
3. Решение задач

Лабораторная работа №2 «Определение каталазной активности почвы»

План работы:

1. Изучение методики работы.
2. Выполнение лабораторной работы.

Лабораторная работа №3 «Определение рН, обменной кислотности и подвижного алюминия в почвах»

Лабораторная работа №4 «Определение гидролитической кислотности почв по Каппену»

Лабораторная работа №5 «Определение обменной емкости почв по Бобко-Аскинази»

Лабораторная работа №6 «Определение кальция трилонометрическим методом»

Лабораторная работа №8 «Определение подвижных форм микроэлементов»

Лабораторная работа №9 «Лабильное органическое вещество почвы»

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Анализ и основные положения охраны земель установленные ЗК РФ (2001а
2. Экологический мониторинг: методы диагностики загрязняющих веществ в почвах.
3. Санитарно-гигиенические и биогеохимические показатели загрязнения агроэкосистем.
4. Химические методы анализа компонентов агроэкосистем.
5. Физико-химические методы анализа компонентов агроэкосистем (спектральные методы, электрохимические методы, хроматографические методы и др.)
6. Особенности определения загрязнений тяжелыми металлами
7. Особенности определения загрязнений нефтепродуктами
8. Особенности определения загрязнений пестицидами
9. Химическое определение параметров почв.
10. Специальные методы экологических исследований: изучение биогенного потока веществ в экосистемах.
11. Методы оценки трансформации и миграции веществ в почвах и ландшафтах.
12. Экспериментальное и математическое моделирование в почвенно-экологических исследованиях.
13. Методы агроэкологической оценки земельных ресурсов.

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. Выступление на семинаре и подготовка презентации. Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально.

3. 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.

4. Лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся на базе специализированных химических лабораторий БФУ. Выполнение работ производится группами по 2 человека или индивидуально. Оформленные работы с выводами сдаются на проверку преподавателю

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

		сформированности)			
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	признаков	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55
---------------	---	-----------	---------------------	------------	----------

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

Основная литература

1. Ганжара, Н. Ф. Почвоведение: Практикум : учебное пособие / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов, Р.Ф. Байбеков ; под общ. ред. Н.Ф. Ганжары. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 256 с.
2. Методы экологических исследований : учебник / под ред. Н.Е. Рязановой. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 474 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат).

Дополнительная литература

1. Воробьева, Л. А. Лекции по химическому анализу почв/ Л. А. Воробьева. - Москва: Изд-во МГУ, 1978. - 150, [1] с.: ил.. Имеются экземпляры в отделах: НА(2)
2. Теория и практика химического анализа почв/ Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. почвоведения, Рос. фонд фундам. исслед.; под ред. Л. А. Воробьевой. - М.: ГЕОС, 2006. - 400 с.: рис., табл.. Имеются экземпляры в отделах : НА(1)
3. Мякина, Н. Б. Методическое пособие для чтения результатов химических анализов почв/ Н. Б. Мякина, Е. В. Аринушкина. - Москва: Изд-во МГУ, 1979. - 63 с.: табл.. - Библиогр.: с. 61-62. Имеются экземпляры в от-делах: НА(2)
4. Мотузова, Г. В. Соединения микроэлементов в почвах. Систем-ная организация, экологическое значение, мониторинг/ Г. В. Мотузова. - 3-е изд.. - Москва: Кн. Дом ЛИБРОКОМ, 2013. - 166 с.: табл.. - Библиогр.: с. 143-164. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
5. Мотузова, Г. В. Химическое загрязнение биосферы и его эколо-гические последствия = Chemical contamination of biosphere and its ecological consequences: учеб. для вузов/ Г. В. Мотузова, Е. А. Карпова. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2013. - 302, [2] с.: ил., рис., табл.. - (Библиотека факультета поч-воведения МГУ). Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
6. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв: учеб. для вузов/ Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова. - М.: Гаудеамус: Акад. Проект, 2007. - 237 с.: табл.. - (Gaudeamus). - Библиогр.: с. 213-215. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
7. Редина, М. М. Нормирование и снижение загрязнений окружаю-щей среды: учеб. для бакалавров/ М. М. Редина, А. П. Хаустов; Рос. ун-т Дружбы народов. - Москва: Юрайт, 2014. - 430, [2] с.: ил., табл.. - (Бакалавр. Базовый курс). Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
8. Лейкин, Ю. А. Основы экологического нормирования: учеб. для вузов/ Ю. А. Лейкин. - Москва: Форум; Москва: ИНФРА-М, 2014. - 367, [1] с.: рис., табл.. - (Высшее образование). - Имеются экземпляры в отделах: НА(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
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС

-
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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.

4.3. Программа дисциплины «Методы контроля и очистки от загрязняющих веществ»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Методы контроля и очистки от загрязняющих веществ».
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: «Методы контроля и очистки от загрязняющих веществ».

Цель дисциплины: формирование представлений об организации производственных процессов; изучение общих принципов экологической защиты на предприятиях, мероприятий, направленных на улучшение и восстановление качества окружающей 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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: основы критического анализа и синтеза информации. Уметь: выделять базовые составляющие поставленных задач. Владеть: методами анализа и синтеза в решении задач.
ПКС-3 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	ПК – 3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР	Знать основные процессы и технологии очистки и защиты от загрязнения, принципы экологического, санитарно-гигиенического и научно-технического нормирования вредных веществ и воздействий; назначение и принцип работы аналитического оборудования, Уметь: планировать научные исследования в области контроля загрязнения, предлагать оптимальные схемы с учетом возможностей и оснащения химической лаборатории, Владеть: основными методами пробоподготовки и установления состава объектов окружающей среды, методами количественного анализа; методами метрологической обработки результатов исследования; современными методами экспериментальных исследований в области анализа объектов окружающей среды

<p>ПКС-5 способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной химической информации</p>	<p>ПКС-5.2 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает результаты экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p>	<p>Знать: классические и инструментальные методы контроля загрязняющих веществ; свойства загрязняющих веществ; Уметь интерпретировать получаемые в лаборатории результаты с учетом метрологических характеристик используемых методик выполнения измерений, значений предельно-допустимых концентраций, фоновых значений, составлять пояснительные записки к расчетам. Владеть навыками отчетной документации, навыками расчета средозащитного оборудования; обоснования выбора той или иной технологии очистки от примесей; выбора методики контроля загрязнения; обработки экспериментальных данные.</p>
---	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы контроля и очистки от загрязняющих веществ» представляет собой дисциплину по выбору вариативной 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/ 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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или)

групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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 физико-химические свойства перерабатываемых веществ	Агрегатные состояния веществ. Свойства твердых тел. Объединенный газовый закон. Основные понятия и законы термодинамики. Смачивание и капиллярные явления. Коллоидные системы. Поверхностные явления. Растворенное состояние веществ. Кинетика химических процессов. Свойства переноса в многокомпонентных системах. Кинетика гетерогенных процессов. Составы многокомпонентных систем. Структурно-геометрические характеристики пористых сред.
2	Физико-химические основы расчета природных и технологических процессов	Методы физической химии. Основные положения химической термодинамики. Химические процессы в технической экологии. Физико-химические (гетерогенные) процессы в технической экологии. Растворы электролитов. Кинетика и катализ.
3	Характеристики загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты.	Санитарно-гигиенические принципы нормирования техногенных воздействий. Показатели качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Характеристики пылегазовых загрязнителей воздуха. Классификация вод и свойства водных дисперсных систем. Классификация промышленных отходов.
4	Технологии и средства защиты окружающей среды	Основные процессы инженерной защиты окружающей среды от техногенных загрязнений. Методы очистки пылевоздушных выбросов. Классификация способов очистки сточных вод. Методы защиты литосферы. Принципы интенсификации процессов защиты окружающей среды. Процессы рассеивания выбросов в атмосфере. Разбавление примесей в гидросфере.
5	Производственно-экологический мониторинг	Законодательство в области контроля загрязнения окружающей среды. Нормативно-правовые основания проведения производственного экологического контроля (мониторинга). Требования к организации производственно-экологического мониторинга. Эколого-аналитические измерения состояния и загрязнения окружающей среды. Наблюдения с применением методов моделирования, биологических, дистанционных и иных методов.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Основные физико-химические свойства перерабатываемых веществ

Тема 3. Характеристики загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты.

Тема 4. Технологии и средства защиты окружающей среды

Тема 5. Производственно-экологический мониторинг

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 2. Физико-химические основы расчета природных и технологических процессов

Вопросы для обсуждения: Нулевой закон термодинамики. Тепловые эффекты химической реакции. Энтропия химической реакции. Химическое сродство. Вычисление состава многокомпонентных систем. Константа химического равновесия. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Абсорбция. Адсорбция. Принцип ректификации. Мембранное разделение раствора. Равновесие раствор-кристаллы растворителя. Равновесие раствор-пар растворителя. Равновесие раствор- пар-растворителя. Свойства растворов электролитов. Кинетика реакций в газовой фазе. Кинетика реакций в жидкой фазе. Влияние температуры на скорость реакции.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
4	Технологии и средства защиты окружающей среды	1. Механическая и физико-химическая очистка сточных вод 2. Очистка водных растворов методом ректификации 3. Перекристаллизация неорганических веществ
5	Производственно-экологический мониторинг	1. Оборудование для отбора газовоздушных проб. Принципы и техника пробоотбора. 2. Анализ загрязнений атмосферного воздуха 3. Проботборное оборудование для изучения качества поверхностных вод. Техника и принципы отбора. 4. Анализ химического состава поверхностных, подземных и питьевых вод. 5. Принципы отбора твердых проб. Оборудование. Требования к процедуре. 6. Анализ качества почв и донных отложений.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.

2. Выполнение расчетно-графических работ по теме: Физико-химические основы расчета природных и технологических процессов.

3. Разработка отчетной документации по проведенным исследованиям состава объектов окружающей среды.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и

свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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
Основные физико-химические свойства перерабатываемых веществ	УК 1.1 ПКС 3.2	коллоквиум
Физико-химические основы расчета природных и технологических процессов	УК 1.1 ПКС 3.2	расчетно-графическая работа
Характеристики загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты.	УК 1.1 ПКС 3.2	реферат
Технологии и средства защиты окружающей среды	УК 1.1 ПКС 3.2	реферат
Производственно-экологический мониторинг	УК 1.1 ПКС 5.2	отчет по лабораторной работе

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

Перечень вопросов к коллоквиуму:

1. Методы физической химии. Основные положения химической Термодинамики. Основные понятия.
2. Нулевой закон термодинамики. Первый закон термодинамики.
3. Теплоты фазовых равновесий теплоемкость. Тепловые эффекты химических реакций.
4. Второй закон термодинамики. Третий закон термодинамики.
5. Химические процессы в технической экологии.
6. Химическое равновесие.
7. Химический потенциал.
8. Термодинамические условия равновесного процесса. Константа химического равновесия. Константа равновесия гетерогенных реакций.
9. Уравнение изотермы химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры.
10. Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
11. Однокомпонентные системы, уравнение Клапейрона - Клаузиуса.
12. Основные характеристики двухкомпонентных систем.
13. Равновесие в абсорбционных системах.
14. Принципы простой перегонки и ректификации.
15. Мембранное равновесие.

16. Осмотическое давление. Принципы разделения растворов нелетучих веществ.
17. Растворы электролитов. Коллигативные свойства разбавленных растворов. Основные характеристики растворов электролитов. Коэффициенты активности электролитов.
18. Кинетика и катализ. Определение частного порядка реакции. Кинетика сложных реакций.
19. Фотохимические реакции.
20. Основные понятия катализа. Основные понятия кинетики гетерогенных процессов.

Расчетно-графическая работа

1. Идентификация неизвестного вещества
2. Очистка вентиляционных газов методом каталитического окисления
3. Адсорбционная очистка вентиляционных газов и выделение вещества в чистом виде методом ректификации
4. Адсорбционная очистка вентиляционных газов с концентрированием и разделением раствора
5. Разделение растворов электролитов

Реферат

- 1) Разработка технологических схем сухой очистки отходящих газов от пыли.
 - 2) Подготовка производственных сточных вод для сброса в городскую канализацию.
 - 3) Механическая (физическая) очистка сточных вод.
 - 4) Осветление природных и сточных вод.
 - 5) Очистка сточных вод от жира и нефтепродуктов.
 - 6) Химическая очистка производственных сточных вод.
 - 7) Физико-химическая очистка производственных сточных вод.
 - 8) Биохимическая очистка производственных сточных вод.
 - 9) Утилизация, обезвреживание и захоронение отходов.
 - 10) Утилизация и ликвидация осадков сточных вод.
 - 11) Вторичное сырье. Использование и переработка макулатуры.
 - 12) Вторичное сырье. Использование и переработка электронного скраба.
 - 13) Вторичное сырье. Использование и переработка пластика.
 - 14) Вторичное сырье. Использование и переработка пищевых отходов.
 - 15) Рекуперация пыли из газов распылительной сушки ортофосфатов натрия;
 - 16) Рекуперация газообразного аммиака и пылевидного карбамида;
 - 17) Установки рекуперации сажи из технологических газов производства форсуночной сажи.
 - 16) Обезвреживание нефтепродуктов.
 - 17) Особенности обезвреживания токсичных и радиоактивных отходов.
- Размещение и устройство полигонов.
- 18) Термическое и термокаталитическое обезвреживание отходящих газов, содержащих углеводороды.
 - 19) Очистка выбросов от диоксида серы
 - 20) Очистка выбросов от оксидов азота некаталитическим и каталитическим способами.
 - 21) Очистка выбросов от оксидов углерода каталитическим способом.

- 22) Технология снижения выбросов транспортно-энергетических установок.
- 23) Биотехнология обезвреживания токсичных выбросов в атмосферу.
- 24) Технология биологической очистки сточных вод.
- 25) Схема совместной очистки бытовых и промышленных сточных вод населённого пункта.
- 26) Технология очистки атмосферных сточных вод с целью использования их в водооборотных циклах.
- 27) Технология захоронения высококонцентрированных сточных вод в глубинных подземных горизонтах.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

Каталитические процессы очистки газовых выбросов. Теория катализа. Кинетика реакций гетерогенного катализа.

Химические процессы очистки сточных вод. Нейтрализация сточных вод. Окисление загрязнителей сточных вод. Очистка сточных вод восстановлением.

Химическая очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов.

Дезодорация и химическая дегазация сточных вод.

Осаждение частиц аэрозолей в электрическом поле.

Коагуляция и флокуляция загрязнений сточных вод.

Процесс ионного обмена в растворах. Обратный осмос и ультрафильтрация в растворах сточных вод.

Электрохимические процессы очистки сточных вод.

Физико-химические методы обработки жидких отходов.

Механизм биохимического распада органических веществ. Кинетика биохимического окисления.

Анаэробные методы биохимической очистки.

Конденсация парообразных примесей. Высокотемпературное обезвреживание газов.

Термические процессы обработки сточных вод.

Термические процессы обработки отходов.

Механическая переработка твердых отходов. Обогащение при рекуперации твердых отходов

Титриметрические методы и их применение в анализе объектов окружающей среды: кислотно-основное, окислительно-восстановительное комплексометрическое титрование, осадительное титрование

Применение гравиметрических методов анализа для контроля загрязнения.

Электрохимические методы в анализе объектов окружающей среды

Особенности рентгеновской и электронной спектроскопии и использование методов для контроля загрязнения.

Методы атомной спектроскопии. Особенности, метрологические характеристики. Практическое применение в экологических исследованиях.

Методы молекулярной оптической спектроскопии. Условия применимости методов при контроле загрязнения.

Хроматографические методы анализа. Применение хроматографии для контроля загрязнения.

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

Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) : учебное пособие / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева, А. Г. Ветошкин. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 362 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009259-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987751>. – Режим доступа: по подписке.

Политаева, Н. А. Методы контроля качества окружающей среды : учебное пособие / Н.А. Политаева. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016500-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850390>.– Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

Пустовая, Л. Е. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг : учебное пособие / Л.Е. Пустовая, Б.Ч. Месхи. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 246 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1058966. - ISBN 978-5-16-015825-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1058966> . – Режим доступа: по подписке.

Ксенофонтов, Б. С. Охрана окружающей среды: биотехнологические основы : учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. - М. : «ИД ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. - 200 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0641-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/935321> . – Режим доступа: по подписке.

Ларичкин, В. В. Методики инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие / В. В. Ларичкин, И. А. Сажин, В. Г. Ларионов. - 2-е изд.- Москва : Дашков и К, 2021. - 240 с. - ISBN 978-5-394-04126-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232147> . – Режим доступа: по подписке. ТБ с ОН

Клюшенкова, М. И. Защита окружающей среды от промышленных газовых выбросов : учебное пособие / М.И. Клюшенкова, А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 142 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011331-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1117212> (дата обращения: 25.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

Ветошкин, А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды : учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 460 с. - ISBN 978-5-9729-0347-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053357>. – Режим доступа: по подписке.

Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды : учеб. пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 412 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/4323. - ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/983173>. – Режим доступа: по подписке.

Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды : учеб. пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 412 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/4323. - ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/983173>. – 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 Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
-
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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.

4.4. Программа дисциплины «Химия нефти и газа»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Химия нефти и газа».
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: «Химия нефти и газа».

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций, указанные ниже, в ходе изучения дисциплины; формирование основных представлений о химическом составе, структуре и свойствах компонентов нефти и газа.

Таким образом, **целью освоения дисциплины «Химия нефти и газа»** является развитие у студентов теоретических знаний и практических навыков в области химии нефти и газа.

Задачи дисциплины:

1. сформировать современные представления о физико-химических методах выделения и анализа компонентов нефти и природного газа;
2. сформировать современные представления о химических свойствах основных компонентов нефти и газа

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 осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</i>	Знать: теоретические основы химической технологии неорганических веществ и химической технологии нефти и газа, их практические способы реализации и аппаратного оформления. Уметь: применять полученные знания на практике для решения прикладных задач в области химической технологии. Владеть: навыками поиска, анализа и синтеза необходимой информации в области химической технологии; современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов.
<i>ПКС-3 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ</i>	<i>ПКС-3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР</i>	Знать: основы синтетических и аналитических методов исследования химических веществ и реакций, правила безопасной работы в химической лаборатории для проведения эксперимента. Уметь: проводить эксперименты в химической лаборатории для физико-химического исследования объектов химической технологии с учетом всех норм техники безопасности.

		<u>Владеть:</u> навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования объектов химической технологии.
<i>ПКС-5 способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной химической информации</i>	<i>ПКС-5.2. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает результаты экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</i>	<u>Знать:</u> основные принципы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений. <u>Уметь:</u> применять полученные знания для прикладных задач, связанных с направлением обучения. <u>Владеть:</u> основными методами анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений на примере задач химических технологий.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия нефти и газа» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки студентов (Б1.В.ДВ.03.02.04) модуля «Профессиональной деятельности». Изучается на 4 курсе в 7 семестре с итоговым контролем в виде экзамена.

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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии

курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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. Введение в курс. Задачи химии нефти. Общие сведения о нефти и газе. Элементный, фракционный состав нефти, краткая классификация нефти.	Общие сведения о нефти и газе. Элементный, фракционный состав нефти, краткая классификация нефти.
2	Тема 2.1 Физико-химические методы разделения, идентификации и анализа компонентов нефти.	Общая методика разделения компонентов нефти. Разделение УВ методом термической диффузии. Хроматографические методы разделения и анализа компонентов нефти. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Газовая хроматография (газо-адсорбционная и газо-жидкостная). Основные характеристики хроматограммы и хроматографического пика.
3	Тема 2.2 Физико-химические методы идентификации компонентов нефти и анализа нефтяных фракций.	Идентификация компонентов нефти на основе их физико-химических констант. Простые константы УВ. Сложные константы УВ. Спектральные методы идентификации компонентов нефти и анализа нефтяных фракций. Инфракрасная (ИК) спектроскопия в химии нефти. Ультрафиолетовая (УФ) спектроскопия в химии нефти. Масс-спектрометрия (МС) в химии нефти. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР) в химии нефти. ПМР. ЯМР нуклида ¹³ C.
4	Тема 3. Углеводороды нефти и газа и их физические и химические свойства.	Алканы. Состав алканов газов. Состав алканов нефтей и газоконденсатов. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Термические и каталитические превращения алканов. Анализ алканов. Непредельные УВ нефтей и нефтяных продуктов. Алкены. Химические свойства алкенов. Анализ алкенов. Диены. Анализ диенов. Нафтены (Циклоалканы нефтей). Состав нафтенков. Моноциклические, бициклические и полициклические нафтены. Химические свойства нафтенков. Термические и каталитические превращения нафтенков. Ароматические УВ (арены) и УВ смешанного строения. Состав аренов. Каталитический синтез аренов. Термические превращения аренов. Анализ аренов.
5	Тема 4. Гетероатомные соединения нефти и газа.	Кислородсодержащие соединения нефти. Нефтяные кислоты. Выделение кислот и фенолов

		<p><i>из нефтяных фракций. Определение группового состава кислот по Зелинскому. Идентификация кислот.</i></p> <p><i>Серосодержащие (сернистые) соединения нефти. Элементарная сера. Сероводород. Меркаптаны (тиолы). Определение группового состава сернистых соединений.</i></p> <p><i>Азотистые соединения нефти. Азотистые основания. Нейтральные азотистые соединения. Количественное определение азота по методу Кьельдаля. Выделение азотистых соединений.</i></p> <p><i>Смолисто-асфальтеновые соединения (САС). Нефтяные смолы: нейтральные смолы и асфальтогеновые кислоты. Асфальтены. Карбены и карбоиды. Выделение и разделение компонентов САС. Сложная структурная единица (ССЕ). Нефтяные дисперсии.</i></p>
6	<p><i>Тема 5. Методы определения состава нефтяных фракций и нефтепродуктов.</i></p>	<p><i>Определение группового состава (ГС) бензинов. Определение детализированного группового состава (ДГС) бензиновых фракций нефти. Определение ДГС керосино-газойлевых фракций нефти. Определение структурно-группового состава (СГС) высших фракций нефти (> 350 °С). Методы, основанные на данных ЯМР-спектроскопии.</i></p>

6.Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Введение в курс. Задачи химии нефти. Общие сведения о нефти и газе. Элементный, фракционный состав нефти, краткая классификация нефти.

Тема 2.1. Физико-химические методы разделения, идентификации и анализа компонентов нефти.

Тема 2.2. Физико-химические методы идентификации компонентов нефти и анализа нефтяных фракций.

Тема 3. Углеводороды нефти и газа и их физические и химические свойства.

Тема 4. Гетероатомные соединения нефти и газа.

Тема 5. Методы определения состава нефтяных фракций и нефтепродуктов.

Рекомендуемая тематика практических занятий в форме решения задач по следующим разделам изучаемых тем:

- 1 Классификация нефтей
- 2 Физико-химические методы исследования состава нефти и продуктов ее переработки.
- 3 Методы определения состава нефтяных фракций и нефтепродуктов
- 4 Углеводороды нефтей и газов

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
-------	---------------------------------	--------------------------

1	<i>Введение в курс. Задачи химии нефти. Общие сведения о нефти и газе. Элементный, фракционный состав нефти, краткая классификация нефти. Углеводороды нефти и газа и их физические и химические свойства</i>	<i>Определение фракционного состава нефти</i>
2	<i>Физико-химические методы идентификации компонентов нефти и анализа нефтяных фракций. Углеводороды нефти и газа и их физические и химические свойства</i>	<i>Физико-химические свойства углеводородов нефтей и нефтепродуктов</i>
3	<i>Физико-химические методы идентификации компонентов нефти и анализа нефтяных фракций. Углеводороды нефти и газа и их физические и химические свойства</i>	<i>Определение температуры вспышки нефтепродукта</i>
4	<i>Физико-химические методы разделения, идентификации и анализа компонентов нефти. Углеводороды нефти и газа и их физические и химические свойства</i>	<i>Хроматографические методы анализа и разделения углеводородов</i>
5	<i>Гетероатомные соединения нефти и газа</i>	<i>Изучение физико-химических свойств фенолов и нефтяных кислот.</i>
6	<i>Гетероатомные соединения нефти и газа</i>	<i>Определение устойчивости асфальтеносодержащих дисперсных систем.</i>

Требования к самостоятельной работе студентов.

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Задачи химии нефти. Общие сведения о нефти и газе. Элементный, фракционный состав нефти, краткая классификация нефти. Физико-химические методы разделения, идентификации и анализа компонентов нефти. Физико-химические методы идентификации компонентов нефти и анализа нефтяных фракций. Углеводороды нефти и газа и их физические и химические свойства. Гетероатомные соединения нефти и газа. Методы определения состава нефтяных фракций и нефтепродуктов.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Классификация нефтей. Физико-химические методы исследования состава нефти и продуктов ее переработки. Методы определения состава нефтяных фракций и нефтепродуктов. Углеводороды нефтей и газов.

Подготовка к защите лабораторных работ, выполненных в рамках проведения соответствующих занятий по следующим темам: Определение фракционного состава нефти. Физико-химические свойства углеводородов нефтей и нефтепродуктов. Определение температуры вспышки нефтепродукта. Хроматографические методы анализа и разделения углеводородов. Изучение физико-химических свойств фенолов и нефтяных кислот. Определение устойчивости асфальтеносодержащих дисперсных систем.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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.

Для контроля знаний студентов по дисциплине (модулю) “Химия нефти и газа” для студентов 3 курса направления 04.03.01 “Химия” предусмотрен текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Текущий контроль. Текущий контроль проводится с целью определения качества усвоения учебного материала. Ключевые вопросы обсуждаются в рамках лабораторных занятий, во время допуска или защиты. Контроль проводится в виде устного опроса во время лабораторного практикума, а также в виде проверки протоколов лабораторных работ, тестирования. Тесты, используемые для контроля знаний и проверки самостоятельной работы, приведены в диагностико-контролирующем блоке УМК по дисциплине.

Промежуточный контроль – коллоквиум (устный или письменный), который проводится в рамках лабораторных занятий.

Итоговый контроль.

До экзамена допускаются только те студенты, которые выполнили и защитили все лабораторные работы, а также получили положительные оценки при защите реферата (не ниже оценки «удовлетворительно»). Экзамен может проводиться в виде итогового тестирования, в письменной форме или в традиционной форме в виде устного ответа студента на вопросы.

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

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

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

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство проверки усвоения знаний по пройденным разделам дисциплины и умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект вопросов к коллоквиумам.
2	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

3	Тест	Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется по вариантам в системе «ЛМС-3». Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель. В тестовой форме могут проводиться коллоквиумы в случае дистанционного формата занятий.	Фонд тестовых заданий
5	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к экзамену

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
<i>Тема 1. Введение в курс. Задачи химии нефти. Общие сведения о нефти и газе. Элементный, фракционный состав нефти, краткая классификация нефти.</i>	<i>УК-1.1 ПКС-3.3 ПКС-5.2</i>	<i>Сдача коллоквиумов. Выполнение и защита лабораторных работ. Решение задач Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 2.1. Физико-химические методы разделения, идентификации и анализа компонентов нефти.</i>	<i>УК-1.1 ПКС-3.3 ПКС-5.2</i>	<i>Сдача коллоквиумов. Выполнение и защита лабораторных работ. Решение задач</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
		<i>Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 2.2. Физико-химические методы идентификации компонентов нефти и анализа нефтяных фракций.</i>	<i>УК-1.1 ПКС-3.3 ПКС-5.2</i>	<i>Сдача коллоквиумов. Выполнение и защита лабораторных работ. Решение задач Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 3. Углеводороды нефти и газа и их физические и химические свойства.</i>	<i>УК-1.1 ПКС-3.3 ПКС-5.2</i>	<i>Сдача коллоквиумов. Выполнение и защита лабораторных работ. Решение задач Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 4. Гетероатомные соединения нефти и газа.</i>	<i>УК-1.1 ПКС-3.3 ПКС-5.2</i>	<i>Сдача коллоквиумов. Выполнение и защита лабораторных работ. Решение задач Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 5. Методы определения состава нефтяных фракций и нефтепродуктов.</i>	<i>УК-1.1</i>	<i>Сдача коллоквиумов. Решение задач Опрос на занятии.</i>

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

Примеры тестовых вопросов

- В каких единицах не измеряется плотность?
 - г/см³
 - кг/м³
 - г/л
- По нормативам API определяют плотность нефти
 - ρ_{60}^{60}
 - ρ_{20}^{20}
 - ρ_{15}^4
- Определить относительную плотность смеси нефти, состоящей из трех компонентов:
 - $m_1 = 50$ кг, $\rho_4^{20} = 0,888$
 - $m_2 = 24$ кг, $\rho_4^{20} = 0,764$
 - $m_3 = 38$ кг, $\rho_4^{20} = 0,641$
 - 0,762 кг/м³
 - 841 кг/м³
 - 0,762 г/см³
- Нафтены - это
 - Арены
 - Циклоалканы
 - Парафиновые углеводороды
- Парафины - это смесь твердых
 - Алканов
 - Циклоалканов
 - Ароматических углеводородов

6. В соответствии с органической теорией нефть является продуктом разложения
- Древесины
 - Сапропелевого ила
 - Угля
7. Минимальная температура, при которой пары нефтепродукта образуют с воздухом смесь, способную, к кратковременному образованию пламени называется:
- Температурой вспышки
 - Температурой воспламенения
 - Температурой самовоспламенения
8. Температура, при которой нефтепродукт становится мутным, называется температурой
- Кристаллизации
 - Помутнения
 - Застывания
9. Динамическая вязкость обозначается и измеряется
- η , Па·с
 - μ , м²/с
 - χ , Па·с
10. Кинематическая вязкость нефти $\nu = 18,95$ мм²/с, относительная плотность $\rho_{4}^{20} = 0,734$ г/см³, вычислить динамическую вязкость нефти и текучесть.
- $13,91 \cdot 10^{-3}$ Па·с
 - $13,91 \cdot 10^{-6}$ Па·с
 - $27,82 \cdot 10^{-3}$ Па·с
11. С увеличением температуры вязкость
- уменьшается
 - увеличивается
 - не меняется
12. Фракционное разделение нефти основано на
- Разных температурах кипения фракций нефти
 - Разной плотности нефти
 - Разной вязкости нефти

Пример вопросов текущего контроля

- Какой элементный, фракционный и вещественный состав нефтей?
- Какой групповой и индивидуальный состав нефтей?
- Какие основные группы углеводородов нефти?
- Какой состав насыщенных и ароматических углеводородов нефти?
- Какие соединения входят в состав сернистых веществ нефтей?
- Какие соединения входят в состав азотистых веществ нефтей?
- Какой состав кислородсодержащих и металлорганических соединений нефтей?
- Какое влияние химического состава нефтей на их плотность, вязкость и температуру застывания?
- Какие существуют химические и технологические способы классификации нефтей?
- Какой химический состав газов и газоконденсатов нефтяного происхождения и их классификация?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к коллоквиумам

Темы коллоквиумов

Коллоквиум № 1. Физико-химические методы исследования состава нефти и продуктов ее переработки. Методы определения состава нефтяных фракций и нефтепродуктов.

Коллоквиум № 2. Углеводороды нефти и газа. Термокаталитические превращения углеводородов нефти. Гетероатомные соединения нефти.

Вопросы к 1 коллоквиуму

Физико-химические методы исследования состава нефти и продуктов ее переработки.

1. *Понятие «нефть».* Определение понятия «нефть» с точки зрения физических параметров и химического состава.

2. *Физико-химические показатели, характеризующие качество нефти по ГОСТ Р51858-2002 «Нефть. Общие технические условия».* Физический смысл показателя «плотность», методы определения плотности. Определение типа нефти по плотности. Влияние углеводородов различных классов на плотность. Физический смысл показателя «вязкость», методы определения вязкости, влияние углеводородов различных классов на вязкость. Взаимосвязь между строением молекул, принадлежащих к различным классам и их температурой кипения и температурой застывания.

3. *Фракционный состав нефти.* Виды перегонки, применяемые для разделения углеводородов нефти: атмосферная, вакуумная, молекулярная, азеотропная, экстрактивная. Особенности проведения анализа и назначение каждого вида перегонки.

4. *Методы, применяемые для разделения близкипящих компонентов:* термическая диффузия, экстракция, кристаллизация (вымораживание) - основные принципы, на которых основаны данные методы, области их применения.

5. *Хроматография.* Классификация хроматографических методов.

6. *Жидкостно-адсорбционная хроматография (ЖАХ) в анализе нефтяных фракций.* Методики анализа в ЖАХ: фронтальная, проявительная, вытеснительная, проявительно-вытеснительная. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Принципиальная схема прибора. Условия проведения анализа, детекторы. Задачи, решаемые с помощью ВЭЖХ. Гель-хроматография.

7. *Газовая хроматография (газо-адсорбционная и газо-жидкостная).* Принципиальная схема газового хроматографа. Хроматографические колонки. Адсорбенты. Цеолиты (молекулярные сита). Неподвижные жидкие фазы. Типы детекторов в современных хроматографах и их использование в анализе различных органических соединений. Основные характеристики хроматограммы и хроматографического пика. Качественный и количественный анализ углеводородов методом газовой хроматографии. Аналитические задачи, решаемые с помощью газовой хроматографии.

8. *Простые и сложные константы углеводородов* (показатель преломления, молекулярная масса, молекулярная рефракция, дисперсионные константы) в исследовании углеводородов нефти.

9. *Спектральные методы* в анализе нефтяных фракций и углеводородов. Процессы, протекающие в молекуле при воздействии электромагнитных волн разной частоты и аналитические методы, основанные на использовании излучений различной длины волны. Закон Бугера-Ламберта-Бера.

10. *Инфракрасная спектроскопия (ИКС).* Диапазон излучения, области ИК-излучения. Воздействие ИК-излучения на молекулу, области валентных и деформационных колебаний. Характеристические полосы основных структурных фрагментов углеводородов: $-CH_3$, $-CH_2-$ (в алкильных цепях и нафтеновых кольцах), $C-C$ в ароматических кольцах. Принципиальная схема ИК-Фурье-спектрометра. Возможности ИК-Фурье спектроскопии при анализе индивидуальных соединений и углеводородных смесей.

11. Ультрафиолетовая спектрометрия. Упрощенная схема спектрофотометра. Воздействие УФ-излучения на молекулу. Возможности УФ-спектрометрии. Диапазоны поглощения для алкенов, моно- и полициклических аренов, гетероатомсодержащих соединений.

12. ЯМР-спектрометрия. Воздействие электромагнитного излучения на молекулу. ПМР-спектрометрия. Запись ПМР-спектра, химический сдвиг, анализ спектра ПМР. Задачи, решаемые с помощью ЯМР¹³C и ЯМР¹H – спектрометрии.

13. Масс-спектрометрия. Отличие масс-спектрометрии от спектральных методов. Основные этапы анализа: образование молекулярного иона, фрагментация молекулы, разделение ионов, идентификация ионов. Основные правила фрагментации для алканов, циклоалканов, алкилбензолов. Вид масс-спектрограммы и ее расшифровка. Задачи, решаемые с помощью масс-спектрометрии и хромато-масс-спектрометрии.

Методы определения состава нефтяных фракций и нефтепродуктов.

14. Понятие группового, детализированного группового состава, индивидуального состава и структурно-группового состава нефтяных фракций.

15. Методы определения группового состава бензинов прямой перегонки нефти, бензинов крекинга и пиролиза. Схемы определения детализированного группового состава бензинов прямой перегонки нефти, керосино-газойлевых фракций нефти.

16. Определение структурно-группового состава масляных фракций нефти. Прямой метод. Метод n-d-M. Методы, основанные на данных ЯМР-спектроскопии.

Вопросы ко 2 коллоквиуму

Углеводороды нефти и газа.

Алканы.

1. Содержание алканов в нефтях и нефтяных фракциях. Типы алканов, найденных в нефтях. Изопренаны – «биологические метки». Типизация нефтей по Ал.А.Петрову. Физические свойства алканов, Газообразные алканы (природные, попутные и газы нефтепереработки: состав, предварительный и полный хромато-графический анализ), жидкие и твердые алканы нефтей (парафин, церезин).

2. Химические свойства алканов: реакции замещения, окисления, изомеризации (алканы C₄-C₇, условия, предполагаемый механизм реакции), изодепарафинизации (алканы C₁₆⁺, условия, предполагаемый механизм реакции).

3. Качественный и количественный анализ алканов в нефти и нефтепродуктах, методы идентификации (физико-химические, спектральные).

Ненасыщенные углеводороды нефтей и нефтепродуктов.

4. Содержание алкенов в нефтях. Алкены и диены в газообразных и жидких продуктах крекинга и пиролиза нефтяного сырья. Состав. Реакции, применяемые для выделения и идентификации алкенов в нефти и нефтепродуктах.

5. Реакции полимеризации олефинов: радикальная и ионная, инициаторы, механизм полимеризации. Ступенчатая полимеризация: цель процесса, условия, механизм реакции. Олигомеризация олефинов: цель процесса, условия, механизм реакции.

Циклоалканы нефтей (нафтены).

6. Содержание циклоалканов в нефти, распределение по фракциям. Пространственное строение нафтенов, виды изомеризации. Би-, три- и полициклические нафтены, найденные в нефтях. Адамантан: особенности строения, методы синтеза, области применения адамантана и его гомологов.

7. Физико-химические свойства нафтенов. Химические свойства: реакции замещения, окисления, изомеризации (в присутствии кислот Льюиса). Комплексообразование.

8. Количественное определение, выделение и идентификация нафтенов.

Ароматические углеводороды нефти (арены).

9. Содержание аренов в нефти, распределение по фракциям. Моно-, би- и полициклические арены. Физические свойства аренов. Химические реакции, лежащие в основе количественного определения, выделения и идентификации аренов.

10. Углеводороды смешанного строения в высших фракциях нефти.

Термокаталитические превращения углеводородов нефти

11. Термокаталитические реакции: гомолитический и гетеролитический разрыв связей в молекулах углеводородов.

12. Процессы, в основе которых лежит реакция термического крекинга углеводородов. Общие представления о механизме термического крекинга, промежуточные частицы (интермедиаты), энергия разрыва связи С-С и С-Н. Химизм и механизм термического крекинга алканов. Образование свободных радикалов и дальнейшие их превращения. Преимущественный состав газообразных и жидких продуктов термического крекинга алканов.

13. Процессы, в основе которых лежит реакция каталитического крекинга углеводородов. Структура активных центров катализатора крекинга. Общие представления о стадиях гетерогенного катализа. Химизм и механизм каталитического крекинга алканов. Образование карбкатиона и дальнейшие его превращения. Преимущественный состав газообразных и жидких продуктов каталитического крекинга алканов.

14. Термокаталитические реакции алкенов. Химизм и механизм термического крекинга алкенов и диенов: дегидрирование, полимеризация, дегидроконденсация, разрыв β -С-С-связи. Химизм и механизм превращений алкенов в условиях каталитического крекинга.

15. Химизм и механизм термического крекинга циклоалканов.

16. Химизм и механизм каталитического крекинга циклоалканов: реакции расщепления, дегидрирования, дегидроизомеризации.

17. Химизм и механизм превращения бензола и алкилбензолов в условиях термического крекинга.

18. Превращения углеводородов и других компонентов нефти и газа в гидрогенизационных процессах переработки.

19. Гидрокрекинг. Назначение и условия процесса. Реакции, протекающие в условиях гидрокрекинга.

20. Гидроочистка. Назначение и условия процесса. Реакции, протекающие в условиях гидроочистки.

21. Каталитический риформинг. Назначение и условия процесса. Реакции, протекающие в условиях каталитического риформинга.

Гетероатомные соединения нефти.

Кислородсодержащие соединения.

22. Нефтяные кислоты (алифатические, нафтеновые, ароматические, нафтенароматические). Содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Химические свойства нефтяных кислот. Метод исследования состава нефтяных кислот (схема Н.Д. Зелинского). Метод определения строения циклической части и боковой цепи (метод постепенного расщепления) нафтеновых кислот. Применение нефтяных кислот. Фенолы нефтей.

Сернистые соединения.

23. Содержание серы в нефти и нефтяных фракциях. Сернистые соединения, найденные в нефти. Химические свойства сернистых соединений нефти. Количественное определение общей серы. Групповой анализ сернистых компонентов (Модифицированная схема Фарагера). Потенциометрические определения, применяемые в анализе сернистых соединений. Выделение и применение сернистых соединений нефти. Влияние сернистых

соединений на свойства нефтепродуктов и катализаторов процессов переработки нефтяного сырья. Сернистые соединения и охрана окружающей среды.

Азотистые соединения.

24. Содержание азота в нефтях и нефтяных фракциях. Основные и нейтральные азотистые соединения нефти. Выделение и количественное определение азотистых соединений. Количественное определение азота в нефтяных продуктах по модифицированному методу Кьельдаля. Влияние азотистых соединений на свойства нефтепродуктов и катализаторов процессов переработки нефтяного сырья.

Смолисто-асфальтовые соединения (САС).

25. Смолисто-асфальтовые вещества нефти (асфальтены, нейтральные смолы, асфальтогеновые кислоты). Содержания в нефтях и нефтепродуктах. Количественное определение содержания САС в нефти и темных нефтепродуктах. Строение, элементный состав. Свойства. Межмолекулярные взаимодействия САС. Нефтяные дисперсные системы. Типы дисперсий. Сложная структурная единица (ССЕ). Турбодиметрический метод определения размеров ССЕ. Влияние САС на свойства нефтепродуктов. Применение САС.

26. Превращения гетероатомных соединений нефти в процессах гидрокрекинга и гидроочистки. Назначения и условия процессов гидрокрекинга и гидроочистки. Химизм превращений гетероатомных соединений в этих процессах.

Вопросы к экзамену

Физико-химические методы исследования состава нефти и продуктов ее переработки.

1. *Понятие «нефть».* Определение понятия «нефть» с точки зрения физических параметров и химического состава.

2. *Физико-химические показатели, характеризующие качество нефти по ГОСТ Р51858-2002 «Нефть. Общие технические условия».* Физический смысл показателя «плотность», методы определения плотности. Определение типа нефти по плотности. Влияние углеводородов различных классов на плотность. Физический смысл показателя «вязкость», методы определения вязкости, влияние углеводородов различных классов на вязкость. Взаимосвязь между строением молекул, принадлежащих к различным классам и их температурой кипения и температурой застывания.

3. *Фракционный состав нефти.* Виды перегонки, применяемые для разделения углеводородов нефти: атмосферная, вакуумная, молекулярная, азеотропная, экстрактивная. Особенности проведения анализа и назначение каждого вида перегонки.

4. *Методы, применяемые для разделения близкок кипящих компонентов:* термическая диффузия, экстракция, кристаллизация (вымораживание) - основные принципы, на которых основаны данные методы, области их применения.

5. *Хроматография.* Классификация хроматографических методов.

6. *Жидкостно-адсорбционная хроматография (ЖАХ) в анализе нефтяных фракций.* Методики анализа в ЖАХ: фронтальная, проявительная, вытеснительная, проявительно-вытеснительная. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Принципиальная схема прибора. Условия проведения анализа, детекторы. Задачи, решаемые с помощью ВЭЖХ. Гель-хроматография.

7. *Газовая хроматография (газо-адсорбционная и газо-жидкостная).* Принципиальная схема газового хроматографа. Хроматографические колонки. Адсорбенты. Цеолиты (молекулярные сита). Неподвижные жидкие фазы. Типы детекторов в современных хроматографах и их использование в анализе различных органических соединений. Основные характеристики хроматограммы и хроматографического пика. Качественный и количественный анализ углеводородов методом газовой хроматографии. Аналитические задачи, решаемые с помощью газовой хроматографии.

8. *Простые и сложные константы углеводородов* (показатель преломления, молекулярная масса, молекулярная рефракция, дисперсионные константы) в исследовании углеводородов нефти.

9. *Спектральные методы* в анализе нефтяных фракций и углеводородов. Процессы, протекающие в молекуле при воздействии электромагнитных волн разной частоты и аналитические методы, основанные на использовании излучений различной длины волны. Закон Бугера-Ламберта-Бера.

10. Инфракрасная спектроскопия (ИКС). Диапазон излучения, области ИК-излучения. Воздействие ИК-излучения на молекулу, области валентных и деформационных колебаний. Характеристические полосы основных структурных фрагментов углеводородов: $-CH_3$, $-CH_2-$ (в алкильных цепях и нафтеновых кольцах), $C-C$ в ароматических кольцах. Принципиальная схема ИК-Фурье-спектрометра. Возможности ИК-Фурье спектроскопии при анализе индивидуальных соединений и углеводородных смесей.

11. Ультрафиолетовая спектроскопия. Упрощенная схема спектрофотометра. Воздействие УФ-излучения на молекулу. Возможности УФ-спектроскопии. Диапазоны поглощения для алкенов, моно- и полициклических аренов, гетероатомсодержащих соединений.

12. ЯМР-спектроскопия. Воздействие электромагнитного излучения на молекулу. ПМР-спектроскопия. Запись ПМР-спектра, химический сдвиг, анализ спектра ПМР. Задачи, решаемые с помощью ЯМР¹³C и ЯМР¹H – спектроскопии.

13. Масс-спектроскопия. Отличие масс-спектроскопии от спектральных методов. Основные этапы анализа: образование молекулярного иона, фрагментация молекулы, разделение ионов, идентификация ионов. Основные правила фрагментации для алканов, циклоалканов, алкилбензолов. Вид масс-спектрограммы и ее расшифровка. Задачи, решаемые с помощью масс-спектроскопии и хромато-масс-спектроскопии.

Методы определения состава нефтяных фракций и нефтепродуктов.

14. Понятие группового, детализированного группового состава, индивидуального состава и структурно-группового состава нефтяных фракций.

15. Методы определения группового состава бензинов прямой перегонки нефти, бензинов крекинга и пиролиза. Схемы определения детализированного группового состава бензинов прямой перегонки нефти, керосино-газойлевых фракций нефти.

16. Определение структурно-группового состава масляных фракций нефти. Прямой метод. Метод n-d-M. Методы, основанные на данных ЯМР-спектроскопии.

Углеводороды нефти и газа.

Алканы.

17. Содержание алканов в нефтях и нефтяных фракциях. Типы алканов, найденных в нефтях. Изопренаны – «биологические метки». Типизация нефтей по Ал.А.Петрову. Физические свойства алканов, Газообразные алканы (природные, попутные и газы нефтепереработки: состав, предварительный и полный хромато-графический анализ), жидкие и твердые алканы нефтей (парафин, церезин).

18. Химические свойства алканов: реакции замещения, окисления, изомеризации (алканы C_4-C_7 , условия, предполагаемый механизм реакции), изодепарафинизации (алканы C_{16+} , условия, предполагаемый механизм реакции).

19. Качественный и количественный анализ алканов в нефти и нефтепродуктах, методы идентификации (физико-химические, спектральные).

Ненасыщенные углеводороды нефтей и нефтепродуктов.

20. Содержание алкенов в нефтях. Алкены и диены в газообразных и жидких продуктах крекинга и пиролиза нефтяного сырья. Состав. Реакции, применяемые для выделения и идентификации алкенов в нефти и нефтепродуктах.

21. Реакции полимеризации олефинов: радикальная и ионная, инициаторы, механизм полимеризации. Ступенчатая полимеризация: цель процесса, условия, механизм реакции. Олигомеризация олефинов: цель процесса, условия, механизм реакции.

Циклоалканы нефтей (нафтенy).

22. Содержание циклоалканов в нефти, распределение по фракциям. Пространственное строение нафтенов, виды изомеризации. Би-, три- и полициклические нафтенy, найденные в нефтях. Адамантан: особенности строения, методы синтеза, области применения адамантана и его гомологов.

23. Физико-химические свойства нафтенов. Химические свойства: реакции замещения, окисления, изомеризации (в присутствии кислот Льюиса). Комплексообразование.

24. Количественное определение, выделение и идентификация нафтенов.

Ароматические углеводороды нефти (арены).

25. Содержание аренов в нефти, распределение по фракциям. Моно-, би- и полициклические арены. Физические свойства аренов. Химические реакции, лежащие в основе количественного определения, выделения и идентификации аренов.

26. Углеводороды смешанного строения в высших фракциях нефти.

Термокаталитические превращения углеводородов нефти

27. Термокаталитические реакции: гомолитический и гетеролитический разрыв связей в молекулах углеводородов.

28. Процессы, в основе которых лежит реакция термического крекинга углеводородов. Общие представления о механизме термического крекинга, промежуточные частицы (интермедиаты), энергия разрыва связи С-С и С-Н. Химизм и механизм термического крекинга алканов. Образование свободных радикалов и дальнейшие их превращения. Преимущественный состав газообразных и жидких продуктов термического крекинга алканов.

29. Процессы, в основе которых лежит реакция каталитического крекинга углеводородов. Структура активных центров катализатора крекинга. Общие представления о стадиях гетерогенного катализа. Химизм и механизм каталитического крекинга алканов. Образование карбкатиона и дальнейшие его превращения. Преимущественный состав газообразных и жидких продуктов каталитического крекинга алканов.

30. Термокаталитические реакции алкенов. Химизм и механизм термического крекинга алкенов и диенов: дегидрирование, полимеризация, дегидроконденсация, разрыв β -С-С-связи. Химизм и механизм превращений алкенов в условиях каталитического крекинга.

31. Химизм и механизм термического крекинга циклоалканов.

32. Химизм и механизм каталитического крекинга циклоалканов: реакции расщепления, дегидрирования, дегидроизомеризации.

33. Химизм и механизм превращения бензола и алкилбензолов в условиях термического крекинга.

34. Превращения углеводородов и других компонентов нефти и газа в гидрогенизационных процессах переработки.

35. Гидрокрекинг. Назначение и условия процесса. Реакции, протекающие в условиях гидрокрекинга.

36. Гидроочистка. Назначение и условия процесса. Реакции, протекающие в условиях гидроочистки.

37. Каталитический риформинг. Назначение и условия процесса. Реакции, протекающие в условиях каталитического риформинга.

Гетероатомные соединения нефти.

Кислородсодержащие соединения.

38. Нефтяные кислоты (алифатические, нафтеновые, ароматические, нафтено-ароматические). Содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Химические свойства нефтяных кислот. Метод исследования состава нефтяных кислот (схема Н.Д. Зелинского). Метод определения строения циклической части и боковой цепи (метод постепенного расщепления) нафтеновых кислот. Применение нефтяных кислот. Фенолы нефтей.

Сернистые соединения.

39. Содержание серы в нефти и нефтяных фракциях. Сернистые соединения, найденные в нефти. Химические свойства сернистых соединений нефти. Количественное определение общей серы. Групповой анализ сернистых компонентов (Модифицированная схема Фарагера). Потенциометрические определения, применяемые в анализе сернистых соединений. Выделение и применение сернистых соединений нефти. Влияние сернистых соединений на свойства нефтепродуктов и катализаторов процессов переработки нефтяного сырья. Сернистые соединения и охрана окружающей среды.

Азотистые соединения.

40. Содержание азота в нефтях и нефтяных фракциях. Основные и нейтральные азотистые соединения нефти. Выделение и количественное определение азотистых соединений. Количественное определение азота в нефтяных продуктах по модифицированному методу Кьельдаля. Влияние азотистых соединений на свойства нефтепродуктов и катализаторов процессов переработки нефтяного сырья.

Смолисто-асфальтовые соединения (САС).

41. Смолисто-асфальтовые вещества нефти (асфальтены, нейтральные смолы, асфальтогеновые кислоты). Содержания в нефтях и нефтепродуктах. Количественное определение содержания САС в нефти и темных нефтепродуктах. Строение, элементный состав. Свойства. Межмолекулярные взаимодействия САС. Нефтяные дисперсные системы. Типы дисперсий. Сложная структурная единица (ССЕ). Турбодиметрический метод определения размеров ССЕ. Влияние САС на свойства нефтепродуктов. Применение САС.

42. Превращения гетероатомных соединений нефти в процессах гидрокрекинга и гидроочистки. Назначения и условия процессов гидрокрекинга и гидроочистки. Химизм превращений гетероатомных соединений в этих процессах.

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. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В.Д. Рябов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 311 с.
2. Вержичинская, С. В. Химия и технология нефти и газа : учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 416 с. — (Среднее профессиональное образование)..
3. Кривцова, Н.И. Химия нефти и газа. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Н.И. Кривцова, Н.Л. Мейран, Е.М. Юрьев ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2018. - 127 с.

Дополнительная литература

1. Рябов В.Д. Химия нефти и газа: учебное пособие (2-е изд.). – М.: ИД «ФОРУМ», 2014. – 336 с.: ил. – (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0390-2
https://www.researchgate.net/profile/Amanbol_Alipbaev/publication/335687755_determination_of_ion_chlorides_by_potentiometric_analysis/links/5d7543a8a6fdcc9961ba4b37/determination-of-ion-chlorides-by-potentiometric-analysis.pdf
2. Рябов В.Д., Сафиева Р.З., Гордадзе Г.Н., Чернова О.Б., Бронзова И.А., Гируц М.В. Химия нефти и газа (в вопросах и ответах). Учебное пособие для студентов вузов (под редакцией Кошелева В.Н.) –М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2014. – 165 с.
3. Рябов В.Д., Сафиева Р.З., Гордадзе Г.Н., Иванова Л.В., Сокова Н.А., Чернова О.Б., Бронзова И.А. Химия нефти. – М.: МАКС Пресс, 2009. – 109 с.

4. Лapidус А.Л., Голубева И.А., Жагфаров Ф.Г. Газохимия: учебное пособие. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз. – 2008. – 450 с. – (Серия «Высшее нефтегазовое образование») ISBN 978-5-902665-31-1.

5. Леффлер У. Переработка нефти. – 2-е изд., пересмотренное / [Пер. с англ. З.П. Свитанько]. – М.: ЗАО «олимп-Бизнес», 2011. – 224 с.: ил. – (Серия «Для профессионалов и неспециалистов»). ISBN 978-5-9693-0158-0.

6. Рудин М.Г., Сомов В.Е., Фомин А.С. Карманный справочник нефтепереработчика. / Под редакцией М.Г. Рудина. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2004. – 336 с. ISBN-5-901499-08-05.

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 Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
-
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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.

4.5. Программа дисциплины «Основы стандартизации и сертификации» Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы стандартизации и сертификации».
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: «Основы стандартизации и сертификации».

Цель дисциплины: подготовить студентов к решению задач по обеспечению качества продукции и технологических процессов, развитие творческого мышления и повышение интеллектуального уровня.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 -Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Знать: источники информации, требуемой для решения поставленной задачи. Уметь: использовать различные типы поисковых запросов. Владеть: способностью поиска информации	Знать: источники информации, требуемой для решения поставленной задачи. Уметь: использовать различные типы поисковых запросов. Владеть: способностью поиска информации
ПКС-3 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	ПКС – 3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР	знать: - основные термины и понятия в области стандартизации и сертификации; - принципы и средства стандартизации и сертификации; уметь: - пользоваться и применять нормативные документы разного уровня; владеть: - методами оценки результатов измерений и выбора средств измерений; - навыками работы с приборами при проведении измерений;
ПКС-5 способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной химической информации	ПКС-5.1 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в области исследований	Знать: постановления, методические и нормативные материалы по стандартизации и сертификации продукции и услуг; органы и службы по стандартизации и сертификации; - международные организации по стандартизации и сертификации

		Уметь: правильно оформлять нормативную документацию. Владеть: методами разработки и оформления нормативно-технической документации.
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы стандартизации и сертификации» представляет собой дисциплину по выбору части, формируемая 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 (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА.	Основные понятия в области качества продукции и услуг. Качество и факторы, обуславливающие его уровень. Показатели качества продукции. Типовые этапы жизненного цикла продукции
2	ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ.	Понятие о метрологии и измерениях. Нормативная база в области метрологии. Измерения и контроль параметров в технологии и анализе химической продукции. Необходимость обеспечения единства и достоверности

		<p>измерений в стране. Погрешности химического анализа. Правильность и воспроизводимость анализа. Основные этапы и источники погрешностей в химическом анализе. Абсолютная и относительная, систематическая и случайная погрешности. Грубые погрешности. Другие виды погрешностей измерений.</p> <p>Средства измерений. Классификация средств измерений по техническому устройству (меры, измерительные устройства, установки, системы), по метрологическому назначению (рабочие, образцовые, эталоны). Погрешности средств измерений.</p> <p>Метрологические характеристики средств измерений, класс точности приборов. Поверка и калибровка средств измерений. Выбор средств измерений. Методика выбора средств измерений.</p> <p>Метрологическая служба в России. Органы государственной и ведомственной метрологических служб. Государственный метрологический контроль и надзор.</p>
3	СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ.	<p>Сущность и основные понятия стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Роль стандартизации в развитии современной технологии продукции, в обеспечении всестороннего анализа исходного сырья и продукции.</p> <p>Стандарты. Категории и виды. Основные положения и условия разработки стандартов. Порядок разработки стандартов. Обновление, изменение и пересмотр стандартов. Структура стандартов. Содержание основополагающих стандартов, стандартов на продукцию, стандартов общих технических условий, стандартов технических условий. Правила изложения и оформления стандартов. Авторские права разработчика стандарта.</p> <p>Правовые основы стандартизации. Международные, региональные и национальные системы стандартизации. Закон РФ «О стандартизации». Международная организация по стандартизации (ИСО). Стандарты Международной организации по стандартизации.</p> <p>Основные положения государственной системы стандартизации ГСС; научная база стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации.</p> <p>Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Формы госнадзора: испытание продукции, экспертиза документации, лицензирование потенциально опасных технологий и продукции.</p>
4	СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ.	<p>Сущность и значение сертификации.</p> <p>Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество</p>

	<p>продукции и защита потребителя. Сертификация товаров и услуг.</p> <p>Закон Российской Федерации о сертификации.</p> <p>Схемы и системы сертификации. Применение схем сертификации. Условия осуществления сертификации.</p> <p>Методы и формы сертификации. Обязательная и добровольная сертификации. Правила и порядок проведения сертификации продукции и методик анализа.</p> <p>Российская и международные системы по сертификации.</p> <p>Органы по сертификации и испытательные лаборатории.</p> <p>Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.</p> <p>Сертификация услуг.</p> <p>Сертификация систем качества. Правовая основа сертификации в России и за рубежом. Ответственность за нарушение правил обязательной сертификации.</p>
--	--

6.Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА.

Тема 2. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ.

Тема 3. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ.

Тема 4. СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 2. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ.

Вопросы: Нормативная база в области метрологии. Метрологическая служба в России. Органы государственной и ведомственной метрологических служб. Государственный метрологический контроль и надзор.

Тема 3. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ.

Вопросы: Правовые основы стандартизации. Международные, региональные и национальные системы стандартизации. Закон РФ «О стандартизации». Международная организация по стандартизации (ИСО). Стандарты Международной организации по стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС; научная база стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Формы госнадзора: испытание продукции, экспертиза документации, лицензирование потенциально опасных технологий и продукции.

Тема 4. СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ.

Вопросы: Российская и международные системы по сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Правовая основа сертификации в России и за рубежом. Ответственность за нарушение правил обязательной сертификации

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
-------	---------------------------------	--------------------------

1	Тема 2. Основы метрологии	Применение методов статистической обработки результатов при проведении анализа продукции; Определение абсолютной и относительной погрешностей при химическом анализе; Проведение статистической обработки результатов химического анализа; Определение случайных погрешностей при проведении химического анализа.
2	Тема 3. Стандартизация продукции	Анализ продукции и разработка технических условий
3	Тема 4 Сертификация продукции	Анализ продукции и оформление сертификата соответствия

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по всем темам.

В рамках самостоятельной работы предусмотрены следующие виды работ:

- самостоятельная проработка отдельных тем курса. Использование учебной литературы, периодической литературы, Интернет - ресурсов, нормативной документации
- оформление отчетов по лабораторным работам. Предварительная подготовка к лабораторным работам: проработка теоретических вопросов по теме работы, расчет количества химических реактивов заданной концентрации, написание плана работы.
- разработка и оформление нормативной документации
- подготовка к контрольным работам по теоретическим вопросам курса.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА.	УК 1.3	контрольная работа
ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ.	УК 1.3 ПКС 3.3	отчет по лабораторной работе
СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ.	УК 1.3 ПКС 5.3	разработка ТУ контрольная работа
СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ.	УК 1.3 ПКС 5.3	разработка сертификата 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

Примерные вопросы для контрольной работы

1. Из каких составляющих формируется качество продукции?
2. Что является основным объектом измерения в метрологии? Как классифицируются измерения?
3. Что называется средством измерения? Как классифицируются средства измерений?
4. Что понимают под поверкой и калибровкой средств измерений?
5. Дайте определение термину «стандартизация» в соответствии с ГОСТ Р 1.0-92 и Законом РФ «О стандартизации»

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Задание

1. Разработка и оформление технических условий продукции
2. Оформление и представление сертификата соответствия

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и	хорошо		71-85

	образцу с большой степени самостоятельно сти и инициативы	иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная я 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

Эрастов, В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В.Е. Эрастов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 196 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/23696. - ISBN 978-5-16-012324-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1834663> . – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

Золотов, Ю. А. Введение в аналитическую химию : учебное пособие / Ю. А. Золотов. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 266 с. - ISBN 978-5-00101-892-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200633>. – Режим доступа: по подписке.

Фаюстов, А. А. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество : учебник / А. А. Фаюстов, П. М. Гуреев, В. Н. Гришин. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 504 с : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0447-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167759> . – Режим доступа: по подписке.

Иртуганова, Э. А. Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов : учебник / Э. А. Иртуганова, С. Ю. Гармонов, В. Ф. Сопин. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 528 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005591-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009070> . – Режим доступа: по подписке.

Лакиза, Н. В. Анализ пищевых продуктов: Учебное пособие / Лакиза Н.В., Неудачина Л.К., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 187 с. ISBN 978-5-9765-3149-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/948149>. – Режим доступа: по подписке.

Разработка стандартного образца состава природных вод и его аттестация в ходе проведения межлабораторных сравнительных испытаний / Л. В. Трубачева, С. Ю. Лоханина, А. В. Стерхова, В. А. Белослудцева. - Текст : электронный // Вестник Удмуртского университета. Серия 4. Физика и химия. - 2009. - №2. - С. 55-62. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514907>. – Режим доступа: по подписке.

РАЗРАБОТКА ОБРАЗЦОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СОСТАВА ПРИРОДНЫХ ВОД / Л. В. Трубачева, С. Ю. Лоханина, А. В. Стерхова, В. А. Белослудцева. - Текст : электронный // Вестник Удмуртского университета. Серия 4. Физика и химия. - 2007. - №8. - С. 119-126. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/504978>. – Режим доступа: по подписке.

Филичкина, В. А. Методы и средства аналитического контроля материалов : химические и физико-химические методы аналитического контроля : лабораторный практикум / В. А. Филичкина, О. Л. Скорская, И. В. Муравьева. - Москва : Изд. Дом

МИСиС, 2015. - 69 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222945> .– 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 Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
-
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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.

4.6. Программа дисциплины «Основы химической метрологии» Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы химической метрологии».
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: «Основы химической метрологии».

Цель дисциплины: дать представление об основных понятиях и концепциях метрологии современного химического 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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: законы, лежащие в основе различных методов химической метрологии и хемометрики. Уметь: выбирать и обосновывать схемы математического анализа и обработки экспериментальных данных в зависимости от решаемой химико-аналитической задачи, а также условий эксперимента. Владеть: основными теориями, концепциями, законами, описывающими принципы математического анализа одномерных и многомерных экспериментальных данных при решении химико-аналитических задач, и применять их при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных
ПКС-3 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	ПК-3.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Знать: особенности, преимущества и ограничения различных методов химической метрологии и хемометрики. Уметь: сопоставлять возможности и области различных методов химической метрологии и хемометрики. Владеть: навыками планирования и осуществления химического анализа, включающего стадию математической обработки экспериментальных данных
ПКС-5 способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной химической информации	ПКС-5.2 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает результаты экспериментов и исследований в соответствующей области знаний	Знать основные законы естественнонаучных дисциплин уметь применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы химической метрологии» представляет собой дисциплину по выбору вариативной 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/ 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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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 химическую метрологию	Предмет метрологии. Классификация измерений.
2	Эмпирические распределения	Нормальное распределение, распределение Пуассона, гамма-распределение Проверка статистических гипотез χ^2 распределение, F-распределение Фишера, t-распределение Стьюдента
3	Дисперсионный анализ	Типы дисперсионного анализа. Математические модели. Принципы и применение. Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ
4	Оценка погрешностей	Подозрительно выделяющиеся значения (грубые промахи). Распределение дискретных случайных величин. Распределение Пуассона. Оценка случайной погрешности. Оценка систематической погрешности. Оценка систематической погрешности по стандартному образцу. Сравнение результатов двух независимых методов. Оценка систематической

		погрешности по способу варьирования массы пробы. Способы устранения систематической погрешности
5	Статистика прямых линий	Регрессионный и корреляционный анализ. Анализ остатков. Взвешенный метод наименьших квадратов. Множественная регрессия.
6	Проверка (валидация) методик и контроль качества результатов химического анализа	Алгоритмы оперативного контроля процедуры анализа с использованием образца для контроля, методом добавок, методом разбавления, методом добавок с последующим разбавлением. Контроль стабильности результатов анализа. Контроль повторяемости, контроль внутрилабораторной прецизионности, контроль погрешности с применением образца для контроля. Анализ и интерпретации контрольных карт

6.Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

- Тема 1. Введение в химическую метрологию
- Тема 2. Эмпирические распределения
- Тема 3. Дисперсионный анализ
- Тема 4. Оценка погрешностей
- Тема 5. Статистика прямых линий
- Тема 6. Внутренний контроль качества результатов анализа.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Тема 2. Эмпирические распределения
- Тема 3. Дисперсионный анализ
- Тема 4. Оценка погрешностей
- Тема 5. Статистика прямых линий
- Тема 6. Проверка (валидация) методик и контроль качества результатов химического анализа

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
6	Проверка (валидация) методик и контроль качества результатов химического анализа	Составление вариационных рядов Средние величины и способы их вычисления Показатели вариации и способы их вычисления Асимметрия и эксцесс Нормированное отклонение и понятие нормы Ошибки репрезентативности Критерий достоверности Дисперсионный анализ Корреляция и регрессия Решение задач описательной статистики средствами MS Excel

		Корреляционный анализ, анализ факторов в MS Excel Проверка гипотез в MS Excel. Параметрические и непараметрические методы
--	--	--

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: проверка статистической неразличимости химического состава анализируемых объектов, выявление проблемных этапов реализации методики анализа объекта и т. п.

4. Решение задач по теме: выявление влияния матричных компонентов на аналитический сигнал определяемого химического элемента и др.

5. Решение задач по теме: выбор наиболее важных признаков химических соединений после проведения корреляционного анализа, группировка множества химических соединений в отдельные классы, идентификация отдельных представителей класса и др.

6. 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. Решение задач по теме: освоение процедуры составления и сокращения матрицы планирования, использование метода факторного планирования эксперимента при разработке методики определения химического элемента в реальном объекте инструментальным методом и т. п.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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 в химическую метрологию	УК 1.1 ПКС 3.2 ПКС 5.2	контрольная работа
Эмпирические распределения	УК 1.1 ПКС 3.2	контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
	ПКС 5.2	
Дисперсионный анализ	УК 1.1 ПКС 3.2 ПКС 5.2	контрольная работа
Оценка погрешностей	УК 1.1 ПКС 3.2 ПКС 5.2	контрольная работа
Статистика прямых линий	УК 1.1 ПКС 3.2 ПКС 5.2	контрольная работа
Проверка (валидация) методик и контроль качества результатов химического анализа	УК 1.1 ПКС 3.2 ПКС 5.2	отчет по лабораторной работе

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 контрольной работы

1. Случайная величина имеет нормальное распределение со средним значением μ и стандартным отклонением σ . Найти величину Δ , для которой 96 % результатов анализа будет лежать в интервале $(\mu - \Delta, \mu + \Delta)$.

2. Случайная величина имеет нормальное распределение со средним значением $\mu=12$ и стандартным отклонением $\sigma=2$. Сколько результатов анализа ожидается получить в интервале от 11 до 13, если выполнено 100 измерений.

3. В двух сериях измерений нормально распределенной случайной величины получены следующие результаты $X_1=10, X_2=9, X_3=11$ и $Y_1=7, Y_2=10, Y_3=13$. Получить оценки стандартных отклонений для двух серий. Значимо ли отличие этих оценок для доверительной вероятности $P=0.95$.

4. От образца отобрали $m=5$ проб и проанализировали каждую $n_j=2$ раза: $X_{11}=9, X_{12}=11, X_{21}=6, X_{22}=8, X_{31}=7, X_{32}=9, X_{41}=11, X_{42}=13, X_{51}=12, X_{52}=14$. Найти погрешность пробоотбора.

5. От образца отобрали $m=4$ пробы и проанализировали каждую $n_j=4$ раза. Какое минимальное значение погрешности пробоотбора можно обнаружить, если стандартное отклонение результата анализа $S_a=0.20$.

6. Проверить наличие выбросов в стандартных отклонениях 15

Номер лаборатории	Исходные данные
1	1,9; 2,0; 2,0; 2,1
2	1,5; 2,0; 2,0; 2,5
3	1,2; 2,0; 2,0; 2,8
4	1,8; 2,0; 2,0; 2,2
5	1,8; 2,0; 2,0; 2,2

7. Найти значение систематической погрешности Δ , которую можно обнаружить в лаборатории с вероятностью $P=0.95$, если выполнено $n=9$ измерения. Стандартное отклонение повторяемости $S=0.15$.

8. Метод анализа имеет стандартные отклонения повторяемости $S_r=0.20$ и воспроизводимости $S_R=0.50$. В результате анализа образца с аттестованным значением в $p=23$ лабораториях с одинаковым количеством $n=2$ измерений в каждой, получена оценка систематической погрешности $\delta=0.15$. Является ли она значимой для $P=0.95$?

9. Используя методику с установленными показателями $\sigma=0,15$ и $\sigma_R=0,23$, в двух лабораториях получены следующие результаты анализа одного и того же образца: $X_1 = 1,05$, $X_2 = 1,29$, $X_3 = 1,53$, $Y_1 = 1,80$, $Y_2 = 1,46$; $Y_3 = 1,30$, $Y_4 = 1,56$, $Y_5 = 1,72$, $Y_6 = 1,70$. Какой результат должна выдать в качестве окончательного каждая лаборатория? Значимо ли отличие окончательных результатов двух лабораторий?

10. Для методики с установленным значением характеристики относительной погрешности результатов анализа $\delta=10\%$, проводят оперативный контроль процедуры анализа с применением метода добавок. Результат анализа рабочей пробы равен $X=0.9$, результат анализа рабочей пробы с добавкой $S_d=1.0$ равен $X'=1.7$. Можно ли признать процедуру анализа удовлетворительной?

11. Для методики с установленным значением характеристики относительной погрешности результатов анализа $\delta=10\%$, проводят оперативный контроль процедуры анализа с применением метода разбавления. Результат анализа рабочей пробы равен $X=3.0$, результат анализа рабочей пробы, разбавленной в 2 раза, равен $X'=1.7$. Можно ли признать процедуру анализа удовлетворительной?

12. Для методики с установленным значением характеристики относительной погрешности результатов анализа $\delta=10\%$, проводят оперативный контроль процедуры анализа с применением метода добавок совместно с методом разбавления пробы. Результат анализа рабочей пробы равен $X=2.0$, результат анализа рабочей пробы, разбавленной в 2 раза, $X'=0.9$, результат анализа рабочей пробы, разбавленной в 2 раза, с добавкой $S_d=1.0$ равен $X''=1.8$. Можно ли признать процедуру анализа удовлетворительной?

13. Для методики с установленным значением стандартного отклонения величины аналитического сигнала $\sigma_I=0.2$ (в условных единицах) найти стандартное отклонение для погрешности определения концентрации по градуировочному графику для $I=7.0$ и 5.0 . Данные для построения градуировочного графика: $I = 4.0, 6.0, 8.0, 10.0$; $C = 2.0, 3.0, 4.0, 5.0$.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Основные задачи химической метрологии и хемометрики. Экспериментальные данные, химическая информация, информационный шум.
2. Случайная и систематическая погрешность. Воспроизводимость и правильность.
3. Инструментарий тестовой статистики. Грубые промахи. Критерий Диксона.
4. Закон распространения неопределённостей.
5. Проверка значимости различия случайных величин, подчиняющихся нормальному распределению. Критерий Стьюдента.
6. Сравнение дисперсий. Критерий Фишера.
7. Оценка предела обнаружения.
8. Функции распределения случайной величины (Гаусса, Пуассона, Стьюдента, Фишера, χ^2 -распределение).
9. Центральная предельная теорема теории вероятности. Причины отклонения от нормального распределения.

10. Непараметрические статистические критерии.
11. Проверка нормальности распределения случайных величин. Критерий Пирсона.
12. Принципы дисперсионного анализа. Закон аддитивности дисперсий.
13. Внутригрупповая и межгрупповая дисперсии.
14. Сравнение дисперсий. Односторонний и двусторонний критерий Фишера.
15. Проверка однородности совокупности дисперсий. Критерии Бартлетта и Кокрена.
16. Примеры использования дисперсионного анализа при выполнении химико-аналитического эксперимента.
17. Примеры многомерных экспериментальных данных в аналитической химии.
18. Функциональные и стохастические связи. Тенденция, закономерность, закон.
19. Корреляционный анализ. Дисперсия и ковариация. Коэффициент корреляции.
20. Типичные ошибки интерпретации корреляции двух величин.
21. Критерии значимости отличия коэффициента корреляции от нуля, различия двух коэффициентов корреляции.
22. Расчёт коэффициентов корреляции для всех пар экспериментальных характеристик в матрице свойств с помощью программы MSExcel.
23. Примеры использования корреляционного анализа при выполнении химико-аналитического эксперимента.
24. Принципы распознавания образов в химии. Задачи классификации и идентификации.
25. Аналитический признак. Выявление значимых признаков для составления образа объекта.
26. Матрица поворота. Сингулярное разложение невырожденной матрицы. Сокращение размера пространства признаков. Матрица счетов и матрица нагрузок.
27. Создание классов. Кластерный анализ. Построение дендрограмм.
28. Создание классификационной модели. Обучающая и контрольная выборки.
29. Формулировка решающего правила. Метод SIMCA. Метод k ближайших соседей.
30. Регрессионный анализ. Основные принципы. Классификация. Задачи интерполяции и аппроксимации.
31. Одномерный линейный классический регрессионный анализ. Условия и процедура выполнения. Прямая и обратная регрессионная задача.
32. Проведение одномерного и многомерного регрессионного анализа в программе MSExcel.
33. Выбор регрессионной модели и оценка её качества.
34. Примеры использования регрессионного анализа при решении химико-аналитических задач.
35. Метод факторного планирования эксперимента. Поиск экстремума целевой аналитической функции.
36. Основные идеи метода и процедура планирования двухфакторного эксперимента. Принцип локальности.
37. Важнейшие свойства матрицы планирования. Полный и дробный факторный эксперимент. Сокращение матрицы планирования.
38. Примеры использования метода факторного планирования при выполнении химико-аналитического эксперимента.

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. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 542 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004685-3.

2. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. — 3-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 472 с.

Дополнительная литература

1. Золотов, Ю. А. Введение в аналитическую химию : учебное пособие / Ю. А. Золотов. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 266 с.
2. Основы аналитической химии: задачи и вопросы : учебное пособие / Ю. А. Барбалат, А. В. Гармаш, Н. В. Алов [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова, Т. Н. Шеховцовой, К. В. Осколка. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 416 с.
3. Барбалат, Ю. А. Основы аналитической химии : практическое руководство: Учебное пособие / Барбалат Ю.А.; Под ред. Золотова Ю.А. и др.- Москва :Лаборатория знаний, 2017.

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 Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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.

Программа дисциплины «Химическая технология нефти и газа»

Содержание

1. Наименование дисциплины «Химическая технология нефти и газа».
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: «Химическая технология нефти и газа».

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций, указанных ниже, в ходе изучения дисциплины; формирование основных представлений о технологии первичной переработки нефти; формирование основных представлений о технологии вторичной переработки нефти; формирование и систематизация знаний в области газохимии.

Таким образом, **целью освоения дисциплины** «Химическая технология нефти и газа» является развитие у студентов теоретических знаний и практических навыков в области химической переработки нефти и газа в ценные продукты топливного и иного назначения.

Задачи дисциплины:

1. сформировать современные представления о химическом составе и физико-химических свойствах компонентов нефти и газа;
2. сформировать современные представления о подготовке нефти к переработке, о переработке попутных газов;
3. сформировать современные представления об аппаратурном оформлении процессов первичной переработки нефти, условиях их реализации, сырье и продуктах данных процессов;
4. сформировать современные представления об аппаратурном оформлении процессов вторичной переработки нефти, условиях их реализации, сырье и продуктах данных процессов;
5. сформировать современные представления о процессах химической переработки газа, их аппаратурном оформлении, условиях реализации, сырье и продуктах

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 осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</i>	Знать: теоретические основы химической технологии нефти и газа, их практические способы реализации и аппаратурного оформления. Уметь: применять полученные знания на практике для решения прикладных задач в области химической технологии. Владеть: навыками поиска, анализа и синтеза необходимой информации в области химической технологии; современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов.
<i>ПКС-3 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для</i>	<i>ПКС – 3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР</i>	Знать: основы синтетических и аналитических методов исследования химических веществ и реакций, правила безопасной работы в химической

<p><i>выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ</i></p>		<p>лаборатории для проведения эксперимента. <u>Уметь:</u> проводить эксперименты в химической лаборатории для физико-химического исследования объектов химической технологии с учетом всех норм техники безопасности. <u>Владеть:</u> навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования объектов химической технологии.</p>
<p><i>ПКС-5 способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной химической информации</i></p>	<p><i>ПКС-5.2. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает результаты экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</i></p>	<p><u>Знать:</u> основные принципы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений. <u>Уметь:</u> применять полученные знания для прикладных задач, связанных с направлением обучения. <u>Владеть:</u> основными методами анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений на примере задач химических технологий.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химическая технология нефти и газа» 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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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	<i>Тема 1. Введение в курс. Задачи химической технологии нефти и газа. Общие сведения о составе и свойствах нефти и нефтепродуктов, природном газе. Классификация нефтей.</i>	<i>Элементный и групповой состав нефти. Парафиновые углеводороды. Циклоалканы и арены, их физические и химические свойства. Влияние на качество. Фракционный химический состав нефти. Плотность. Виды плотностей. Численные значения для нефти и нефтепродуктов. Методы определения. Смысл и значение показателя. Вязкость. Виды вязкостей. Методы определения. Значение показателя для нефти и нефтепродуктов. ВМС нефти. САВ, твердые парафины – характеристика, свойства. Смолы. Флокуляция. Определение и значение. Сернистые соединения нефти. Характеристика, состав и свойства. Классификация нефтей. Основные признаки, положенные в основу. Характеристика нефтей по содержанию серы, потенциальному содержанию светлых УВ, базовых масел, содержанию парафинов.</i>
2	<i>Тема 2. Первичная переработка нефти. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти.</i>	<i>Дегазация и стабилизация нефти на промыслах. Необходимость обессоливания и обезвоживания нефтей. Типы нефтяных эмульсий. Способы их разрушения. Деэмульгаторы. Установка ЭЛОУ. Технологическая схема и основные аппараты. Материальный баланс установки. Техника безопасности. Охрана окружающей среды. Назначение первичной перегонки, сырье и получаемые продукты. Варианты технологических схем. Их достоинства и недостатки. Назначение и выбор тарелок для ректификационных колонн.</i>

		<p>Назначение вакуума. Методы его создания. Глубина вакуума. График Кокса. Вакуумсоздающая аппаратура. Технологическая схема АВТ. Материальные потоки.</p> <p>Характеристика основной аппаратуры, ее устройство и принцип действия.</p> <p>Блоки стабилизации бензина и вторичной ректификации.</p> <p>Методы защиты от коррозии.</p> <p>Эксплуатация установок АВТ, регулирование технологического режима,</p> <p>Лабораторный контроль качества получаемых продуктов.</p> <p>Комбинирование установок АВТ с другими процессами.</p> <p>Технико-экономические показатели процессов.</p>
3	Тема 3. Вторичная переработка нефти. Термические процессы.	<p>Назначение и типы термических процессов. Разложение УВ под действием температуры. Химизм процесса. Термодинамическая вероятность процесса крекинга, энергия связи, теория свободных радикалов.</p> <p>Термический крекинг.</p> <p>Назначение термического крекинга, параметры процесса. Сырье и получаемые продукты. Коксо- и газообразование в процессе.</p> <p>Технологическая схема установки термического крекинга. Технологический режим и материальный баланс. Аппаратурное оформление процесса.</p> <p>Коксование нефтяных остатков.</p> <p>Назначение процесса коксования. Образование кокса. Типы установок коксования. Сырье, состав и свойства продуктов. Технологическая схема замедленного коксования. Аппаратура процесса – реактор коксования.</p> <p>Пиролиз и висбрекинг.</p> <p>Назначение, сырье и продукты процессов висбрекинга и пиролиза. Технологические схемы.</p>
4	Тема 4. Вторичная переработка нефти. Термокаталитические процессы.	<p>Термокаталитические процессы и их особенности.</p> <p>Каталитический крекинг.</p> <p>Катализ. Свойства катализаторов каталитического крекинга.</p> <p>Цеолитосодержащие катализаторы.</p> <p>Химизм процесса.</p> <p>Сырье и требования к сырью, получаемые продукты, параметры процесса.</p>

		<p>Коксообразование и регенерация катализатора. Технологическая схема процесса. Устройство реактора и регенератора. Транспортировка катализатора. Эксплуатация установки. Возможные неполадки при работе реакторного блока. Мат. баланс установки. Каталитический риформинг. Назначение и химизм риформинга, катализаторы. Сырье и получаемые продукты. Параметры процесса. Применение водородосодержащего газа. Технологическая схема установки платформинга. Устройство и принцип действия реакторов. Очистка водородосодержащего газа. Эксплуатация установки, возможные нарушения технологического режима. Коррозия на установке. Техника безопасности и охрана окружающей среды. Гидроочистка и гидрокрекинг. Назначение гидроочистки. Химизм и параметры процесса. Сырье, продукты, катализаторы процесса. Гидроочистка дизельных фракций. Технологическая схема процесса. Основная аппаратура. Коррозия на установке. Назначение гидрокрекинга. Химизм и параметры процесса. Сырье, продукты, катализаторы процесса. Технологическая схема двухступенчатого гидрокрекинга вакуумного газойля. Технологический режим и мат. баланс процесса. Гидрокрекинг остатков. Изомеризация и алкилирование. Назначение, сырье и продукты процессов изомеризации и алкилирования. Основные факторы процессов. Технологические схемы.</p>
5	Тема 5. Характеристика товарных продуктов.	<p>Бензиновая фракция – плотность, фракционный состав, давление насыщенных паров, содержание серы. Понятие об октановом числе. Экологические требования. Пути получения бензина с улучшенными экологическими характеристиками. Использование газообразного сырья для пополнения ресурсов моторных топлив. Керосиновая фракция – основные требования ГОСТ и их смысл (плотность, фракционный состав, содержание ароматических УВ, высота некопящего пламени, теплота сгорания, температура начала</p>

		<p>кристаллизации, содержание серы – общей и меркаптановой).</p> <p>Дизельная фракция – классификация дизельных топлив. Основные требования ГОСТ к дизельным топливам разных марок. Понятия о цетановом числе, анилиновая точка, комплекс низкотемпературных свойств. Смазывающая способность. Химмотологические и экологические свойства дизельных топлив.</p> <p>Низкотемпературные свойства дизельных топлив. Пути их улучшения.</p> <p>Масляная фракция нефтей. Пути получения дистиллятных и остаточных масел.</p> <p>Классификация битумов (по способу получения, по области применения).</p> <p>Основные требования к битумам (температура размягчения, хрупкости, пенетрация, дуктильность, адгезия)..</p>
6	Тема 6. Переработка нефтяных газов.	<p>Состав и источники нефтезаводских газов. Очистка и осушка газов. Технологическая схема Газофракционирующей установки (ГФУ).</p> <p>Аппаратура процесса. Блок защелачивания. Охрана окружающей среды.</p>

6.Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1. Введение в курс. Задачи химической технологии нефти и газа. Общие сведения о составе и свойствах нефти и нефтепродуктов, природном газе. Классификация нефтей.

Тема 2. Первичная переработка нефти. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти.

Тема 3. Вторичная переработка нефти. Термические процессы.

Тема 4. Вторичная переработка нефти. Термокаталитические процессы.

Тема 5. Характеристика товарных продуктов.

Тема 6. Переработка нефтяных газов.

Рекомендуемая тематика практических занятий в форме решения задач по следующим разделам изучаемых тем:

1. Построение кривой ОИ и ИТК по заданным нефтям.

2. Плотность нефти и нефтепродуктов.

3. Составление материального баланса установки АВТ.

4. Составление материального баланса и определение температурного режима ректификационных колонн.

5. Расчет материального баланса, объемной скорости и кратности циркуляции для установки процесса каталитического крекинга.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
-------	---------------------------------	--------------------------

1	<i>Общие сведения о составе и свойствах нефти и нефтепродуктов, природном газе. Классификация нефтей. Характеристика товарных продуктов</i>	<i>Определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах.</i>
2	<i>Общие сведения о составе и свойствах нефти и нефтепродуктов, природном газе. Классификация нефтей.</i>	<i>Очистка нефти от эмульсионной воды.</i>
3	<i>Общие сведения о составе и свойствах нефти и нефтепродуктов, природном газе. Классификация нефтей. Характеристика товарных продуктов</i>	<i>Температура вспышки и температура воспламенения.</i>
4	<i>Характеристика товарных продуктов</i>	<i>Определение плотности нефтепродуктов.</i>
5	<i>Первичная переработка нефти. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти. Характеристика товарных продуктов.</i>	<i>Фракционирование нефти (бензина).</i>
6	<i>Общие сведения о составе и свойствах нефти и нефтепродуктов, природном газе. Классификация нефтей. Характеристика товарных продуктов</i>	<i>Оптические характеристики нефти и нефтепродуктов.</i>
7	<i>Общие сведения о составе и свойствах нефти и нефтепродуктов, природном газе. Классификация нефтей. Характеристика товарных продуктов</i>	<i>Групповой анализ нефти и нефтепродуктов.</i>
8	<i>Характеристика товарных продуктов</i>	<i>Определение содержания сульфидной серы по поглощению йодных комплексов.</i>

Требования к самостоятельной работе студентов.

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Введение в курс. Задачи химической технологии нефти и газа. Общие сведения о составе и свойствах нефти и нефтепродуктов, природном газе. Классификация нефтей. Первичная переработка нефти. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти. Вторичная переработка нефти. Термические процессы. Вторичная переработка нефти. Термокаталитические процессы. Характеристика товарных продуктов. Переработка нефтяных газов.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Построение кривой ОИ и ИТК по заданным нефтям. Плотность нефти и нефтепродуктов. Составление материального баланса установки АВТ. Составление материального баланса и определение температурного режима ректификационных колонн. Расчет материального баланса, объемной скорости и кратности циркуляции для установки процесса каталитического крекинга.

Подготовка к защите лабораторных работ, выполненных в рамках проведения соответствующих занятий по следующим темам: Определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах. Очистка нефти от эмульсионной воды. Температура вспышки и температура воспламенения. Определение плотности нефтепродуктов. Фракционирование нефти (бензина). Оптические характеристики нефти и

нефтепродуктов. Групповой анализ нефти и нефтепродуктов. Определение содержания сульфидной серы по поглощению йодных комплексов.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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
<i>Тема 1. Введение в курс. Задачи химической технологии нефти и газа. Общие сведения о составе и свойствах нефти и нефтепродуктов, природном газе. Классификация нефтей.</i>	<i>УК-1.1 ПКС – 3.3 ПКС-5.2</i>	<i>Сдача коллоквиумов. Выполнение и защита лабораторных работ. Решение задач Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 2. Первичная переработка нефти. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти.</i>	<i>УК-1.1 ПКС – 3.3 ПКС-5.2</i>	<i>Сдача коллоквиумов. Выполнение и защита лабораторных работ. Решение задач Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 3. Вторичная переработка нефти. Термические процессы.</i>	<i>УК-1.1</i>	<i>Сдача коллоквиумов. Решение задач Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 4. Вторичная переработка нефти. Термокаталитические процессы.</i>	<i>УК-1.1</i>	<i>Сдача коллоквиумов. Решение задач Опрос на занятии.</i>
<i>Тема 5. Характеристика товарных продуктов.</i>	<i>УК-1.1 ПКС – 3.3 ПКС-5.2</i>	<i>Сдача коллоквиумов. Выполнение и защита лабораторных работ. Решение задач Опрос на занятии.</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 6. Переработка нефтяных газов.</i>	<i>УК-1.1</i>	<i>Сдача коллоквиумов. Решение задач Опрос на занятии.</i>

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

Пример теста

1. Процесс термического разложения нефтепродуктов, приводящий к образованию углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле, называется:

- а) крекинг
- б) коксование
- в) перегонка

2. В качестве основных продуктов крекинга предельного углеводорода (алкана) выделены C_6H_{14} и C_6H_{12} . Крекингу подвергался:

- а) октан C_8H_{18}
- б) додекан $C_{12}H_{26}$
- в) декан $C_{10}H_{22}$

3. Риформинг применяется в промышленности для получения:

- а) асфальта и гудрона
- б) смазочных масел
- в) высококачественного бензина

4. Первой фракцией при переработке нефти является:

- а) бензин
- б) лигроин
- в) мазут

5. К первичной переработке нефти относится:

- а) крекинг
- б) гидроочистка
- в) перегонка

6. Условная характеристика детонационной стойкости бензина:

- а) координационное число
- б) октановое число
- в) ионное число

7. Какой химический метод используют для первичной переработки нефти:

- а) разложение
- б) сжигание
- в) фракционная перегонка

8. Ректификационная колонна – это промышленный аппарат, который используется для:
- перегонки нефти
 - производства чугуна
 - очистки газов от примесей
9. Продукт перегонки сложной жидкой смеси, полученный при определенной температуре на ректификационной установке:
- экстракция
 - порция
 - фракция
10. Нефть – это смесь, состоящая:
- только из газообразных углеводородов
 - только из жидких углеводородов
 - только из твердых углеводородов
12. Выберите правильный вариант:
- перегонка нефти — это физический процесс
 - крекинг — это физический процесс
- только 1
 - только 2
 - оба варианта правильные
 - нет верного ответа
13. Ректификационные газы, образующиеся при перегонке нефти, содержат преимущественно:
- бутан и пропан
 - пропан и метан
 - метан и этан
14. С увеличением числа атомов углерода в молекулах углеводородов температура кипения этих углеводородов:
- увеличивается
 - уменьшается
 - не изменяется
15. Выберите фракцию нефти с наибольшей температурой кипения:
- мазут
 - лигроин
 - керосин
16. Выберите фракцию нефти с наименьшей температурой кипения:
- лигроин
 - бензин
 - мазут
17. Выберите физический способ переработки нефти:
- термический крекинг
 - каталитический крекинг
 - фракционная перегонка

18. Среди представленных характеристик выберите ту, которая относится к нефти:

- а) растворяется в воде
- б) темная маслянистая жидкость
- в) жидкость без запаха

19. Среди представленных характеристик выберите ту, которая относится к нефти:

- а) растворяется в воде
- б) имеет определенную температуру кипения
- в) не растворяется в воде

20. Среди представленных характеристик выберите ту, которая относится к нефти:

- а) жидкость без запаха
- б) легче воды
- в) имеет определенную температуру кипения

Пример вопросов текущего контроля

1. Что такое фракционный состав?
2. Как рассчитать потенциальное содержание фракций с заданными пределами выкипания по данным фракционного состава нефти?
3. Из каких химических элементов состоит нефть?
4. Каково строение молекул газообразных, жидких, твердых алканов?
5. Что значит гибридное строение углеводородов?
6. Каковы типы сернистых соединений нефти?
7. Почему необходимо удалять серу из состава нефтепродуктов?
8. Каковы типы азотсодержащих соединений в нефти?
9. Каково влияние азотсодержащих соединений нефти на качество нефтепродуктов?
10. Каково применение кислородсодержащих соединений нефти. Их влияние на качество нефтепродуктов?
11. По какому признаку классифицируются смолисто-асфальтеновые вещества нефти?
12. Каково влияние смолисто-асфальтеновых веществ на качество нефтепродуктов?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к коллоквиумам

Темы коллоквиумов

№1. Общие сведения о составе и свойствах нефти и нефтепродуктов, природном газе. Классификация нефтей. Первичная переработка нефти. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти. Характеристика товарных продуктов.

№2. Вторичная переработка нефти. Термические процессы. Вторичная переработка нефти. Термокаталитические процессы. Переработка нефтяных газов.

Вопросы к 1 коллоквиуму

1. Элементный и групповой состав нефти.
2. Парафиновые углеводороды. Циклоалканы и арены, их физические и химические свойства. Влияние на качество.
3. Фракционный химический состав нефти.
4. Плотность. Виды плотностей. Численные значения для нефти и нефтепродуктов. Методы определения. Смысл и значение показателя.
5. Вязкость. Виды вязкостей. Методы определения. Значение показателя для нефти и нефтепродуктов.

6. ВМС нефти. САВ, твердые парафины – характеристика, свойства. Смолы. Флокуляция. Определение и значение.
7. Сернистые соединения нефти. Характеристика, состав и свойства.
8. Классификация нефтей. Основные признаки, положенные в основу. Характеристика нефтей по содержанию серы, потенциальному содержанию светлых УВ, базовых масел, содержанию парафинов.
9. Дегазация и стабилизация нефти на промыслах. Необходимость обессоливания и обезвоживания нефтей.
10. Типы нефтяных эмульсий. Способы их разрушения. Деэмульгаторы.
11. Установка ЭЛОУ. Технологическая схема и основные аппараты. Материальный баланс установки. Техника безопасности. Охрана окружающей среды.
12. Назначение первичной перегонки, сырье и получаемые продукты.
13. Варианты технологических схем первичной перегонки. Их достоинства и недостатки.
14. Назначение и выбор тарелок для ректификационных колонн.
15. Назначение вакуума. Методы его создания. Глубина вакуума. График Кокса. Вакуумсоздающая аппаратура.
16. Технологическая схема АВТ. Материальные потоки. Характеристика основной аппаратуры, ее устройство и принцип действия.
17. Блоки стабилизации бензина и вторичной ректификации. Методы защиты от коррозии.
18. Эксплуатация установок АВТ, регулирование технологического режима, лабораторный контроль качества получаемых продуктов. Комбинирование установок АВТ с другими процессами.
19. Бензиновая фракция – плотность, фракционный состав, давление насыщенных паров, содержание серы. Понятие об октановом числе. Экологические требования. Пути получения бензина с улучшенными экологическими характеристиками.
20. Использование газообразного сырья для пополнения ресурсов моторных топлив.
21. Керосиновая фракция – основные требования ГОСТ и их смысл (плотность, фракционный состав, содержание ароматических УВ, высота некопящего пламени, теплота сгорания, температура начала кристаллизации, содержание серы – общей и меркаптановой).
22. Дизельная фракция – классификация дизельных топлив. Основные требования ГОСТ к дизельным топливам разных марок. Понятия о цетановом числе, анилиновая точка, комплекс низкотемпературных свойств. Смазывающая способность.
23. Масляная фракция нефтей. Пути получения дистиллятных и остаточных масел.
24. Классификация битумов (по способу получения, по области применения). Основные требования к битумам (температура размягчения, хрупкости, пенетрация, дуктильность, адгезия).

Вопросы ко 2 коллоквиуму

1. Назначение и типы термических процессов. Разложение УВ под действием температуры. Химизм процесса.
2. Термодинамическая вероятность процесса крекинга, энергия связи, теория свободных радикалов.
3. Назначение термического крекинга, параметры процесса. Сырье и получаемые продукты. Коксо- и газообразование в процессе. Технологическая схема установки термического крекинга. Технологический режим и материальный баланс. Аппаратурное оформление процесса.
4. Назначение процесса коксования. Образование кокса. Типы установок коксования. Сырье, состав и свойства продуктов. Технологическая схема замедленного коксования. Аппаратура процесса – реактор коксования.

5. Назначение, сырье и продукты процессов висбрекинга и пиролиза. Технологические схемы.
6. Термокаталитические процессы и их особенности.
7. Катализ и каталитический крекинг. Свойства катализаторов каталитического крекинга. Цеолитосодержащие катализаторы. Химизм процесса. Коксообразование и регенерация катализатора.
8. Сырье каталитического крекинга и требования, предъявляемые к сырью. Получаемые продукты процесса, параметры процесса.
9. Технологическая схема процесса каталитического крекинга. Устройство реактора и регенератора. Транспортировка катализатора. Мат. баланс установки.
10. Назначение и химизм каталитического риформинга, катализаторы. Сырье и получаемые продукты. Параметры процесса. Применение водородосодержащего газа.
11. Технологическая схема установки платформинга. Устройство и принцип действия реакторов.
12. Очистка водородосодержащего газа. Коррозия на установке кат. риформинга. Техника безопасности и охрана окружающей среды.
13. Назначение гидроочистки. Химизм и параметры процесса. Сырье, продукты, катализаторы процесса.
14. Гидроочистка дизельных фракций. Технологическая схема процесса. Основная аппаратура. Коррозия на установке.
15. Назначение гидрокрекинга. Химизм и параметры процесса. Сырье, продукты, катализаторы процесса.
16. Технологическая схема двухступенчатого гидрокрекинга вакуумного газойля. Технологический режим и мат. баланс процесса. Гидрокрекинг остатков.
17. Назначение, сырье и продукты процессов изомеризации и алкилирования. Основные факторы процессов. Технологические схемы.
18. Состав и источники нефтезаводских газов.
19. Очистка и осушка газов. Технологическая схема Газофракционирующей установки (ГФУ).
20. Аппаратура процесса газифракционирования. Блок защелачивания. Охрана окружающей среды в контексте использования и переработки нефтезаводских газов.

Вопросы к экзамену

1. Элементный и групповой состав нефти.
2. Парафиновые углеводороды. Циклоалканы и арены, их физические и химические свойства. Влияние на качество.
3. Фракционный химический состав нефти.
4. Плотность. Виды плотностей. Численные значения для нефти и нефтепродуктов. Методы определения. Смысл и значение показателя.
5. Вязкость. Виды вязкостей. Методы определения. Значение показателя для нефти и нефтепродуктов.
6. ВМС нефти. САВ, твердые парафины – характеристика, свойства. Смолы. Флокуляция. Определение и значение.
7. Сернистые соединения нефти. Характеристика, состав и свойства.
8. Классификация нефтей. Основные признаки, положенные в основу. Характеристика нефтей по содержанию серы, потенциальному содержанию светлых УВ, базовых масел, содержанию парафинов.
9. Дегазация и стабилизация нефти на промыслах. Необходимость обессоливания и обезвоживания нефтей.
10. Типы нефтяных эмульсий. Способы их разрушения. Деэмульгаторы.
11. Установка ЭЛОУ. Технологическая схема и основные аппараты.

- Материальный. баланс установки. Техника безопасности. Охрана окружающей среды.
12. Назначение первичной перегонки, сырье и получаемые продукты.
 13. Варианты технологических схем первичной перегонки. Их достоинства и недостатки.
 14. Назначение и выбор тарелок для ректификационных колонн.
 15. Назначение вакуума. Методы его создания. Глубина вакуума. График Кокса. Вакуумсоздающая аппаратура.
 16. Технологическая схема АВТ. Материальные потоки. Характеристика основной аппаратуры, ее устройство и принцип действия.
 17. Блоки стабилизации бензина и вторичной ректификации. Методы защиты от коррозии.
 18. Эксплуатация установок АВТ, регулирование технологического режима, лабораторный контроль качества получаемых продуктов. Комбинирование установок АВТ с другими процессами.
 19. Бензиновая фракция – плотность, фракционный состав, давление насыщенных паров, содержание серы. Понятие об октановом числе. Экологические требования. Пути получения бензина с улучшенными экологическими характеристиками.
 20. Использование газообразного сырья для пополнения ресурсов моторных топлив.
 21. Керосиновая фракция – основные требования ГОСТ и их смысл (плотность, фракционный состав, содержание ароматических УВ, высота некопящего пламени, теплота сгорания, температура начала кристаллизации, содержание серы – общей и меркаптановой).
 22. Дизельная фракция – классификация дизельных топлив. Основные требования ГОСТ к дизельным топливам разных марок. Понятия о цетановом числе, анилиновая точка, комплекс низкотемпературных свойств. Смазывающая способность.
 23. Масляная фракция нефтей. Пути получения дистиллятных и остаточных масел.
 24. Классификация битумов (по способу получения, по области применения). Основные требования к битумам (температура размягчения, хрупкости, пенетрация, дуктильность, адгезия).
 25. Назначение и типы термических процессов. Разложение УВ под действием температуры. Химизм процесса.
 26. Термодинамическая вероятность процесса крекинга, энергия связи, теория свободных радикалов.
 27. Назначение термического крекинга, параметры процесса. Сырье и получаемые продукты. Коксо- и газообразование в процессе. Технологическая схема установки термического крекинга. Технологический режим и материальный баланс. Аппаратурное оформление процесса.
 28. Назначение процесса коксования. Образование кокса. Типы установок коксования. Сырье, состав и свойства продуктов. Технологическая схема замедленного коксования. Аппаратура процесса – реактор коксования.
 29. Назначение, сырье и продукты процессов висбрекинга и пиролиза. Технологические схемы.
 30. Термокаталитические процессы и их особенности.
 31. Катализ и каталитический крекинг. Свойства катализаторов каталитического крекинга. Цеолитосодержащие катализаторы. Химизм процесса. Коксообразование и регенерация катализатора.
 32. Сырье каталитического крекинга и требования, предъявляемые к сырью. Получаемые продукты процесса, параметры процесса.
 33. Технологическая схема процесса каталитического крекинга. Устройство реактора и регенератора. Транспортировка катализатора. Мат. баланс установки.
 34. Назначение и химизм каталитического риформинга, катализаторы. Сырье и получаемые продукты. Параметры процесса. Применение водородосодержащего газа.

35. Технологическая схема установки платформинга. Устройство и принцип действия реакторов.
36. Очистка водородосодержащего газа. Коррозия на установке кат. риформинга. Техника безопасности и охрана окружающей среды.
37. Назначение гидроочистки. Химизм и параметры процесса. Сырье, продукты, катализаторы процесса.
38. Гидроочистка дизельных фракций. Технологическая схема процесса. Основная аппаратура. Коррозия на установке.
39. Назначение гидрокрекинга. Химизм и параметры процесса. Сырье, продукты, катализаторы процесса.
40. Технологическая схема двухступенчатого гидрокрекинга вакуумного газойля. Технологический режим и мат. баланс процесса. Гидрокрекинг остатков.
41. Назначение, сырье и продукты процессов изомеризации и алкилирования. Основные факторы процессов. Технологические схемы.
42. Состав и источники нефтезаводских газов.
43. Очистка и осушка газов. Технологическая схема Газофракционирующей установки (ГФУ).
44. Аппаратура процесса газофракционирования. Блок защелачивания. Охрана окружающей среды в контексте использования и переработки нефтезаводских газов.

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические	хорошо		71-85

	степени самостоятельности и инициативы	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. Вержичинская, С. В. Химия и технология нефти и газа : учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Сеницин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 416 с. — (Среднее профессиональное образование).
2. Кривцова, Н.И. Химия нефти и газа. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Н.И. Кривцова, Н.Л. Мейран, Е.М. Юрьев ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2018.

Дополнительная литература

1. Плановский, А. Н. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии: [учеб. для вузов по спец. "Машины и аппараты хим. пр-в"]/ А. Н. Плановский, П. И. Николаев. - Москва: Химия, 1987. - 495 с.: ил.. - Библиогр.: с. 492-496. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 26: УБ(24), НА(2) Свободны / free: УБ(24), НА(2).
2. Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учеб. для вузов/ Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Химия, 1988. - 589 с.: ил.. - Библиогр.: с. 572. - ISBN 5-7245-0008-6. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1) Свободны / free: НА(1)
3. Нефть и нефтепродукты: науч.-справ. изд./ Ю. В. Поконова. - СПб.: Мир и семья, 2003. - 901 с.: ил.. - (Профессионал). - Библиогр. в конце разд.. - ISBN 5-94365-054-7. Приложение: Нефть и нефтепродукты. - 2003. Шифр 6П7/П 485-145210991. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1). Свободны / free: НА(1).
4. Тетельмин, В. В. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе: [учеб. пособие]/ В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный: Интеллект, 2009. - 351 с.: рис., табл.. - (Нефтегазовая инженерия). - Библиогр.: с. 349-351 (50 назв.). - Библиогр.: с. 349-351. - ISBN 978-5-91559-079-2. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N10(1). Свободны / free: ч.з.N10(1).
5. Давыдова, С. Л. Экологические проблемы нефтепереработки: учеб. пособие/ С. Л. Давыдова, В. В. Тепляков. - М.: Рос. ун-т Дружбы Народов, 2010. - 173, [2] с.: табл.. - ISBN 978-5-209-03229-8. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1). Свободны / free: НА(1).
6. Пиковский, Ю. И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде: монография/ Ю. И. Пиковский. - Москва: ИНФРА-М, 2017. - 206, [1] с.: ил., рис., табл.. - (Научная мысль. Экология). - Библиогр.: с. 197-203 (161 назв.). - ISBN 978-5-16-011190-2. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1). Свободны / free: НА(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
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- РГБ Информационное обслуживание по MBA
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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.

5. Программа итоговой аттестации по модулю

Определение результатов освоения модуля на основе вычисления оценки по каждому элементу модуля.

Оценка по модулю рассчитывается по формуле:

$$R_j^{\text{мод}} = \frac{k_1 R_1 + k_2 R_2 + k_3 R_3 + \dots + k_n R_n + k_{\text{пр}} R_{\text{пр}} + R_{\text{кур}}}{k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_{\text{пр}}}$$

Где:

$R_j^{\text{мод}}$ – оценка по модулю

$k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ – зачетные единицы дисциплин, входящих в модуль

$k_{\text{пр}}$ – зачетные единицы по практике

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – оценки по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – оценка по практике

$R_{\text{кур}}$ – оценка по курсовой работе

В случае, если по дисциплине предусмотрен зачет без оценки, то за оценку по дисциплине принимается «5».

В случае, если по модулю применяется балльно-рейтинговая система, то

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ – рейтинговые баллы студента по дисциплинам модуля

$R_{\text{пр}}$ – рейтинговые баллы студента по практике

$R_{\text{кур}}$ – рейтинговые баллы студента по курсовой работе

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института

живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Химия полимеров»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград

2021

Лист согласования

Составитель:

ст. преподаватель *Мороз Наталья Егоровна*

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотносенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	12
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	14
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	14
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	18
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	19

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – *Б1.В.ДВ.01.02 “Химия полимеров”*, дисциплина по выбору

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

Целью освоения дисциплины “Химия полимеров” является формирование у студентов основные представления о строении и свойствах синтетических и природных полимерах, на основании современных представлений о полимерном состоянии вещества; а также принципов, которые лежат в основе синтеза, анализа и эксплуатации полимерных материалов.

Задачи дисциплины:

1. показать и объяснить специфику полимерного состояния вещества;
2. изучить классификацию полимеров и их важнейших представителей;
3. ознакомить студентов с моделями и подходами, принятыми для описания полимеров в конденсированном состоянии и в растворах, в сравнении с моделями и подходами, описывающими поведение низкомолекулярных веществ;
4. обозначить современные тенденции в развитии теоретических представлений, новых методов получения и исследования полимеров, а также разработке новых полимерных материалов и композиций.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<i>ПКС-2</i>	<i>способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий</i>	<i>ПКС-2.1</i> <i>Знает</i> основные понятия химии высокомолекулярных соединений; основные особенности высокомолекулярных соединений синтетического и природного происхождения <i>ПКС-2.2</i> <i>Умеет</i> излагать и критически анализировать базовую информацию об известных ВМС; использовать знания, полученные в процессе изучения курса в профессиональной деятельности <i>ПКС-2.3</i> <i>Владеет</i> навыками эксперимента в области синтеза и анализа полимеров; поиска необходимых материалов в справочных изданиях
<i>ПКС-3</i>	<i>способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-</i>	<i>ПКС-3.1</i> <i>Знает</i> основные приборы и аппараты, используемые для синтеза и исследований полимеров <i>ПКС-3.2</i> <i>Умеет</i> использовать полученные теоретические знания для решения конкретных практических задач

	<i>исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ</i>	ПКС-3.3 <i>Владеет</i> навыками использования различных приборов и аппаратов, применяемых для синтеза и анализа полимеров
--	--	---

1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы
Дисциплина *“Химия полимеров” Б1.В.ДВ.01.02* входит в дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 04.03.01 *“Химия”*.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-2	Общая и неорганическая химия Органическая химия Физическая химия Коллоидная химия	<i>Химия полимеров</i>	ВМС Модуль научной деятельности Модуль профессиональной деятельности
ПКС-3	Общая и неорганическая химия Органическая химия Физическая химия Коллоидная химия		ВМС Модуль научной деятельности Модуль профессиональной деятельности

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

Общая трудоемкость дисциплины *“Химия полимеров”* составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	80,35
Аудиторная работа (всего):	72
в т. числе:	
Лекции	32
Практические занятия	0
Лабораторные работы	32
Контроль самостоятельной работы (КСР)	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	8

Промежуточная аттестация (ИКР)	0,35
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	63,65
Контроль	
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	экзамен

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Контактная работа							
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Тема 1.</i> Введение. Основные понятия, определения и классификации полимеров	14	4	-						10
<i>Тема 2.</i> Макромолекулы и растворы полимеров.	26	6	-	8					12
<i>Тема 3.</i> Структура и основные физические свойства полимерных тел.	26	6	-	4		2			14
<i>Тема 4.</i> Способы получения и химические превращения полимеров	40	8	-	12	4	2			14
<i>Тема 5.</i> Строение и свойства некоторых природных и синтетических полимеров	38	8	-	8	4	4	0,35		13,65
Итого по дисциплине	144 ч/4 ЗЕ	32	-	32	8	8	0,35		63,65
Промежуточная аттестация	<i>экзамен</i>								

Содержание дисциплины.

Тема 1. Введение. Основные понятия, определения и классификации полимеров.

Место науки о высокомолекулярных соединениях как самостоятельной дисциплины среди других химических дисциплин. Основные исторические этапы развития науки о высокомолекулярных соединениях. исследования Э.Г. Штаудингера. Особенности полимеров и причины выделения химии полимеров в отдельную область. Понятия: макромолекула, элементарное звено, степень полимеризации.

Классификация полимеров. Природные и синтетические полимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Гомополимеры и сополимеры. Химическая классификация полимеров: органические, элементоорганические и неорганические полимеры.

Тема 2. Макромолекулы и растворы полимеров. Особенности растворения полимерных тел. Факторы, влияющие на растворимость. Взаимодействие в растворах полимеров. Набухание: ограниченное и неограниченное. Степень набухания и скорость набухания. Термодинамическое поведение макромолекул в растворе и его особенности по сравнению с поведением молекул НМС. Полиэлектролиты.

Тема 3. Структура и основные физические свойства полимерных тел. Конформации и конфигурации макромолекул. Типичные конформации линейной макромолекулы: клубок, глобула, вытянутая цепь, складчатая цепь. Гибкость макромолекулы: термодинамическая и кинетическая. Связь гибкости (жесткости) макромолекул с их химическим строением: факторы, влияющие на гибкость реальных цепей. Образование первичных и вторичных надмолекулярных структур аморфных полимеров. Механизм кристаллизации полимера с пачечной молекулярной структурой. Сферолитные структуры.

Особенности фазовых и агрегатных состояний полимера. Фазовые переходы. Термодинамический метод исследования полимеров. Свойства полимерных тел (пластики, эластомеры, покрытия). Механические свойства полимеров. Прочность и долговечность полимерных материалов. Механизм разрушения полимеров. Связь механической прочности со структурой полимера.

Тема 4. Способы получения и химические превращения полимеров. Классификация основных методов получения полимеров. Основные особенности и различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Цепной и ступенчатый механизмы формирования цепей. Основные стадии цепной полимеризации. Классификация процессов полимеризации по природе активного центра Процессы ступенчатой полимеризации

Типы реакция поликонденсации. Основные закономерности поликонденсации. Кинетика. Межфазовая поликонденсация. Трехмерная поликонденсация. Линейные и пространственные конденсационные смолы, получение, свойства и использование.

Другие методы синтеза полимеров. Полирекомбинация.

Полимераналогичные превращения. Факторы, определяющие степень превращения и скорость реакций по функциональным группам. Примеры использования полимераналогичных превращений. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Привитые и блок-сополимеры — основные принципы синтеза и физико-химические свойства

Тема 5. Строение и свойства некоторых природных и синтетических полимеров. Природные полимеры и биополимеры: натуральный каучук, белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты. Синтетические полимеры и сополимеры.

Тематика лабораторных работ

	Темы лабораторных работ	Кол-во часов
1	Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом.	4
2	Определение степени дисперсности полистирола	2
3	Эмульсионная полимеризация стирола в присутствии олеата натрия.	4

4	Получение олигомеров резольного типа из фенола и формальдегида.	4
5	Отверждение фенолформальдегидных олигомеров новолачного типа в присутствии различных отвердителей.	4
6	Синтез поливинилформалия	4
7	Получение триацетата целлюлозы гомогенным способом	4
8	Набухание полимеров в органических растворителях.	2
9	Определение ацетатных групп в ПВС.	4

Лабораторные работы могут варьироваться в зависимости от наличия реактивов и оборудования.

Общее количество часов лабораторных работ – 32.

Тематика СРП

№ п/п	Тема СРП	Количество учебных часов
1	Синтез полимеров	4
2	Характеристика типичных представителей ВМС	2
3	Химические свойства и модификация отдельных представителей полимеров	2
Итого:		8

СРП может проходить в виде:

- Лабораторных занятий
- Индивидуальных заданий
- Подготовки рефератов, докладов
- Просмотра тематического видео и пр.

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

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

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции
ПКС-2	способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий

ПКС-3	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ
--------------	---

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 достижений обучающихся БФУ им. И.Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Все темы дисциплины	ПКС-2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	внеаудиторный	выполнение письменного задания
			аудиторный	Выполнение письменного задания тестирование подготовка доклада защита лабораторной работы
	ПКС-3	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Рубежный	тестирование выполнение письменного задания

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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	10-ти балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	зачтено/незачтено (Возможна 5-ти или 10-ти балльная шкала)	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематике, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению.
Выполнение и защита лабораторной работы	индивидуальная	5-ти балльная шкала	При защите лабораторной работы следует уделить внимание теоретическим обоснованиям лабораторной работы, методике выполнения лабораторной работы. Отчет должен

			быть оформлен в соответствии с требованиями. Защита проходит в рамках лабораторных занятий
Тестирование	фронтальная	10-ти балльная шкала	Более 55 правильных ответов

Примерные вопросы для письменного задания

1. Объяснить понятие “тактичность” на примере полихлорпрена
2. Чему равна среднечисловая молекулярная масса полимера, содержащего N молекул с массой 1, N молекул с массой 2, 3N молекул с массой 3, 5N молекул с массой 4, 4N молекул с массой 5 и 2N молекул с массой 6?
3. Написать уравнение поликонденсации 2-аминопропановой кислоты. Привести пример сополиконденсации с участием данной кислоты
4. Написать уравнение и механизм полимеризации полистирола в присутствии инициатора – перекиси бензоила
5. Насколько полно будет протекать процесс образования полимерного продукта, если в реакцию ввели 3 моля щавелевой кислоты и 2 моля глицерина?

Примерные вопросы для тестирования

1. Первым термин “полимер” предложил
 - а) Ренье
 - б) Берцелиус
 - в) Штаудингер
 - г) Шрёдингер
2. К гомоцепным полимерам относится
 - а) нейлон
 - б) капролактам
 - в) лавсан
 - г) тефлон
3. Неорганическая кислота, которая имеет полимерное строение, называется:
 - а) кремниевой
 - б) угольной
 - в) фтористой
 - г) бензойной
4. Как называется полимер, у которого боковые заместители равномерно распределены с одной стороны плоскости, проходящей через полимерную цепь?
 - а) изотактический
 - б) синдиотактический
 - в) атактический
 - г) гетеротактический
5. Молекулярно-массовое распределение характеризует
 - а) степень деструкции полимера
 - б) степень полимеризации полимера
 - в) степень полидисперсности полимера
 - г) степень замещенности полимера
6. Какое строение имеет полистирол, если одним из основных продуктов его термической деструкции является 1,4-дифенилбутан:
 - а) цис – структура;
 - б) транс – структура;

- в) структура «голова к голове»;
 - г) структура «голова к хвосту».
7. С преимущественным образованием каких продуктов протекает термическая деструкция полиоксиметилена:
 - а) уксусной кислоты
 - б) окиси этилена
 - в) этиленгликоля
 - г) формальдегида?
 8. Что является активным центром при полимеризации виниловых мономеров в присутствии иницирующей системы $Fe^{2+}+H_2O_2$?
 - а) катион;
 - б) анион;
 - в) свободный радикал;
 - г) полимеризация не протекает.
 9. При поликонденсации мономеров с тремя и более функциональными группами образуются полимеры:
 - а) Линейной структуры
 - б) Трехмерной (сетчатой) структуры
 - в) Циклической структуры
 - г) Подходят ответы б) и в)
 10. Какие полимеры размягчаются при нагревании и затвердевают при охлаждении?
 - а) Термопластичные
 - б) Термореактивные
 - в) Термопластичные и термореактивные
 - г) Нельзя ответить однозначно

Вопросы по курсу “Химия полимеров” для итогового контроля

1. Особенности полимеров Учение Штаудингера о полимерах.
2. Основные понятия химии полимеров. Гомополимеры и сополимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Регулярные и нерегулярные полимеры. Стереорегулярность.
3. Классификация. Органические полимеры.
4. Классификация. Элементорганические и неорганические полимеры.
5. Молекулярная масса полимеров. Методы определения молекулярной массы. Среднечисловое и среднемассовое значение молекулярной массы.
6. Краткая характеристика способов получения полимеров. Типы полимеризации. Понятие кинетической и материальной цепи.
7. Радикальная полимеризация. Особенности и основные стадии. Пример радикальной полимеризации.
8. Термодинамический и кинетический факторы полимеризации.
9. Предельная температура полимеризации и равновесная концентрация мономера. Влияние других факторов на скорость и степень полимеризации.
10. Эмульсионная полимеризация. Ее особенности и механизм.
11. Суспензионная, блочная, твердофазная полимеризации. Полимеризация в растворе.
12. Радикальная сополимеризация. Уравнение состава сополимера.
13. Частные случаи сополимеризации. Азеотропия.
14. Особенности ионной полимеризации
15. Ион-радикальное инициирование. “Живые полимеры”.
16. Ступенчатая и гидролитическая полимеризации.
17. Поликонденсация. Особенности процесса. Типы реакций поликонденсации.
18. Закономерности поликонденсации.

19. Межфазовая поликонденсация. Трехмерная поликонденсация.
20. Сополиконденсация.
21. Полирекомбинация.
22. Получение блок- и привитых сополимеров.
23. Химические реакции полимеров. Классификация реакций. Факторы, влияющие на скорость и степень полимеризации в полимераналогичных реакций.
24. Примеры использования полимераналогичных превращений.
25. Реакции вулканизации и отверждения.
26. Деструкция полимеров.
27. Классификация поликонденсационных смол. Полиэфирсы и полиамиды.
28. Полиалкиленсульфиды. Полиуретаны. Пенопласты.
29. Фенол- и мочевиноформальдегидные смолы.
30. Внутреннее вращение в молекулах органических соединений, гибкость макромолекулярной цепи.
31. Типы конформаций изолированных макромолекул.
32. Факторы, определяющие гибкость макромолекул
33. Фазовые и агрегатные состояния. Фазовые переходы. Особенности упорядоченного состояния полимеров.
34. Прочность и долговечность полимеров. Механизм разрушения полимеров.
35. Понятие о надмолекулярной структуре полимеров. Образование первичных и вторичных надмолекулярных структур аморфных полимеров.
36. Растворы полимеров. Особенности растворов полимеров. Факторы, влияющие на растворимость.
37. Набухание. Механизм набухания. Скорость и степень набухания.
38. Белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты – строение и свойства
39. Натуральный и синтетический каучук
40. Синтетические сополимеры на основе дивинила.

В качестве **тематики для подготовки доклада (реферата)** студентам предлагается изучить (с использованием электронных ресурсов и Интернет) современное состояние одной из проблем:

- 1 Химическая классификация полимеров
- 2 Сравнительная характеристика полимеризации и поликонденсации
- 3 Практические методы проведения полимеризации
- 4 Характеристика поликонденсационных смол
- 5 Химическая модификация полимеров
- 6 Физико-механические свойства полимеров
- 7 Каучуки и пластики
- 8 Поведение полимеров в растворах

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

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

По итогам *экзамена* выставляется оценка : “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”

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

Вид учебной деятельности	Результат оценивания
выполнение письменных заданий	30 баллов (3*10 баллов)
подготовка реферата (полимерной тетради)	10 баллов
выполнение и защита лабораторной работы	30 баллов (6*5 баллов)
тестирование	30 баллов (3*10 баллов)
ИТОГО	100

Шкала оценивания

баллы	оценка	Критерии оценивания
до 54	<i>неудовлетворительно</i>	уровень выполнения заданий не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса не освоено, практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены или выполнены с нарушением срока сдачи, качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному
55-74	<i>удовлетворительно</i>	уровень выполнения заданий отвечает некоторым из предъявляемых требований, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено с последующей доработкой или с нарушением срока
75-90	<i>хорошо</i>	уровень выполнения заданий отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено
91-100	<i>отлично</i>	уровень выполнения заданий отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы сформированы, предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены полностью, либо с небольшим снижением возможных баллов

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

Основная литература

1. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для академического бакалавриата / [М. С. Аржаков [и др.] ; под ред. А. Б. Зезина; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 340 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 334-335. (ЭБС Юрайт 1)
2. Киреев В. В. Высокомолекулярные соединения [Комплект] : учеб. для бакалавров / В. В. Киреев, 2013. – 602 с. (3 экз: ЭБС Кантиана (1), ч.з.N1(2)+ 1 эл.опт.диск)

Дополнительная литература

1. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения М.: Academia, 2003. 367 с. (2 экз, НА)
2. Трофимов, В. А. Химия высокомолекулярных соединений- Нижний Тагил: НТГСПА, 2008. (1 экз ч.з.N1)
3. Пахомов, П. М. Основы физики и химии полимеров. Тверь: Изд-во Твер. гос. ун-та, 2009. (1 экз. НА)
4. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. М.: Высш. шк., 1992.
5. Энциклопедия полимеров в 3-х томах. М.: 1977. (ЧЗ №1)
6. Мороз Н.Е., Дундене Г.В. Высокомолекулярные соединения: руководство к выполнению лабораторных работ для студ. химического факультета. Калинингр. гос. ун-т, 2004. - 44 с. (63 экз.,УБ)

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине “*Химия полимеров*” используются:

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
4. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gost.ru>.
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Общие рекомендации

При изучении дисциплины студент должен добросовестно посещать лекции, практические и лабораторные занятия. К практическим занятиям студент должен подготовить материал и презентацию по теме из предложенного списка и выступить с сообщением на занятии. Лабораторные занятия являются обязательными для освоения студентами методов синтеза и анализа полимеров. Поэтому пропуски недопустимы. В случае неявки на лабораторные занятия по уважительной причине, студент в обязательном порядке должен отработать занятие по пропущенной теме.

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

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

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

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных

теоретических положений.

Методические рекомендации к семинарским занятиям.

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

Методические рекомендации к выполнению практических работ.

Практические занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробное ознакомление студентов с подходами и методиками, применяемыми в метрологии, стандартизации, сертификации и контроле качества. Практические занятия охватывают все основные разделы лекционного курса.

Практические занятия представляют собой более детализированный процесс, чем лекция. Здесь происходит закрепление теоретических положений и в ряде случаев развитие их, придание им наглядности и конкретности с целью успешного выполнения контрольной работы.

При разработке плана проведения практических занятий преподаватель должен учитывать следующие требования:

- задачи, выносимые на занятия должны охватывать всю пройденную тему, иллюстрировать основную идею теоретических положений, данных на лекции.
- при проведении практических занятий следует использовать необходимые средства обучения (таблицы, справочники, персональные компьютеры).
- в обязательном порядке следует использовать на практических занятиях технические средства для показа условий задачи, хода решения, справочных таблиц, контрольных вопросов и т.д.

На некоторых практических занятиях рекомендуется запланировать контроль знаний по прочитанным лекциям, для проведения которого следует использовать персональные компьютеры.

1. Проанализировать задание, понять конечный результат его выполнения.
2. Выбрать оптимальное решение задачи.
3. Оформить результаты работы в рабочей тетради.
4. Защитить работу.

Для допуска к экзамену студенты должны сдать все практические задания, предусмотренные для изучения дисциплины “*Химия полимеров*”. С учетом того, что зачет практических работ наряду с выполнением контрольной работы, является главным критерием промежуточной аттестации студентов, работы следует сдавать по мере их выполнения на текущем или, в крайнем случае, на следующем практическом занятии, а не сдавать все сразу непосредственно перед зачетом.

Для выполнения практических работ требуются карандаши, линейки, цветные карандаши или фломастеры, калькуляторы.

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ.

Лабораторные работы проводятся в целях закрепления лекционного курса, создавая необходимые практические навыки у студентов. Лабораторные работы охватывают все основные разделы лекционного курса.

Лабораторная работа содержит следующие элементы:

1. Теоретическое обоснование, которое формирует цель выполнения данной лабораторной работы
2. Методика выполнения работы
3. Результаты экспериментальной работы
4. Оформление отчета. Отчет должен содержать следующее:
 - Наименование работы
 - Цель работы
 - Ход работы
 - Результаты, если требуется – расчеты, графики и пр.
 - выводы
5. Защиты лабораторной работы

Для допуска к экзамену студенты должны отработать все лабораторные работы, предусмотренные для изучения дисциплины **“ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ”**. С учетом того, что защита лабораторных работ наряду с выполнением контрольной работы, является главным критерием промежуточной аттестации студентов, работы следует сдавать по мере их выполнения на текущем или, в крайнем случае, на следующем лабораторном занятии, а не сдавать все сразу непосредственно перед экзаменом.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль осуществляется в виде письменных опросов по теории. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Методические рекомендации по подготовке рефератов (докладов)

Тема реферата (доклада) выбирается из рекомендованного списка или по предложению преподавателя, либо по предложению студента с согласия преподавателя дисциплины, по которой пишется реферат. Тема реферата (доклада) формулируется конкретно и составляет задачу исследования. Желательно выбирать такую тему реферата, которая интересна самому студенту, отражает актуальные проблемы, посвящена новейшим научным разработкам и исследованиям. Для подготовки реферата рекомендуется ознакомиться с дополнительной литературой.

В реферате излагаются (сопоставляются, критикуются, оцениваются) различные точки зрения на анализируемую проблему и при этом составитель реферата определяет свое отношение к рассматриваемым научным позициям, взглядам или определениям, принадлежащим различным авторам. Исследовательский характер реферата представляет его основную научную ценность.

Реферат традиционно состоит из четырех основных частей:

- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы.

Во введении раскрывается значение и актуальность выбранной темы, определяется место проблемы в системе знаний. В основной части на базе анализа литературных источников излагаются и обобщаются различные точки зрения на исследуемую проблему, приводится критика ошибочных или необоснованных положений, высказывается и обосновывается собственная точка зрения выполняющего работу. В заключении формулируются краткие выводы по изложенному материалу, а также приводится собственная точка зрения на представленные в работе проблемы. Список использованной литературы должен включать не менее 15 источников и должен быть оформлен согласно требованиям к оформлению списка литературы для курсовых и квалификационных работ. Объем реферата 10-15 страниц печатного текста.

Студент по теме реферата должен подготовить презентацию и выступить с докладом на практическом занятии. Время для доклада 7-10 минут.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

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

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

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

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

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

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине “*Химия полимеров*” широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-3.kantiana.ru / brs.kantiana.ru);

- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины *“Химия полимеров”* используются: аудитории ИЖС; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Для проведения лабораторных работ имеется лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и вытяжными шкафами, оборудованная необходимыми приборами, материалами и реактивами для проведения лабораторных работ по дисциплине (Весы лабораторные ВЛ-210, печь муфельная ПМ-8, фотометр фотоэлектрический КФК-3-01, аквадистиллятор ДЭ-10, электрошкаф сушильный, набор химической посуды, реактивы)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Модуль Экологическая химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: к.т.н., доцент Ван Елена Юрьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
1.1. Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	6
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.....	10
4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	11
4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	22
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	25
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	26
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	26
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	29
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	30

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля) –

«Экологическая химия».

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

Целью освоения дисциплины «Экологическая химия» является:

изучение фундаментальных законов химии и биологии, определяющих миграцию и трансформацию вещества в окружающей среде и применение их для решения прикладных задач экологии и природопользования.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний о важнейших закономерностях химической науки, причинах возникновения некоторых экологических проблем (парниковый эффект, кислотные дожди, смог и другие), последствиях влияния различных соединений и производств на объекты окружающей среды и человека;
- формирование понимания роли химии в решении возникающих экологических проблем;
- развитие способности к многостороннему рассмотрению эколого-химических проблем;
- ознакомление с системой эколого-аналитического мониторинга и химическим анализом природных объектов (почвы, воды, воздуха) на качественном и количественном уровнях с привлечением физико-химических методов анализа.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-2	Способен внедрять количественный учет отобранных образцов, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов окружающей и производственной среды	Знать: принципы методов и приемы проведения химических и физико-химических исследований Уметь: проводить химический анализ основных экотоксикантов в полевых и лабораторных условиях с помощью современного оборудования Владеть: современными методами обработки результатов анализа
ПКС-3	Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов в, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов	Знать: принципы методов и приемы проведения химических и физико-химических исследований Уметь: проводить химический анализ основных экотоксикантов в полевых и лабораторных условиях с помощью современного оборудования Владеть: современными методами обработки результатов анализа

	производственной среды и контроля условий их хранения	
--	---	--

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

Дисциплина «Экологическая химия» входит в Блок «Б1.В.04» *модуль прикладная химия* обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия». Шифр дисциплины-«Б1.В.ДВ.01.01» *Экологическая химия*

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКС-2	«Неорганическая химия» «Органическая химия» «Аналитическая химия»«Экология»	Экологическая химия	Безопасность жизнедеятельности. Государственная итоговая аттестация
ПКС-3	«Неорганическая химия» «Органическая химия» «Аналитическая химия»«Экология»	Экологическая химия	Безопасность жизнедеятельности. Государственная итоговая аттестация

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

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

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	80,35
Аудиторная работа (всего):	82

в т. числе:	
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные работы	36
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	10
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,35
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	59,65
Контроль	-
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	экзамен

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельно	Самостоятельная работа под руководством	Промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Введение. Экологические проблемы и их химическая основа.	12	1,5	1,5	2				5,3
Тема 2. Учение о биосфере и ее эволюции.	12	1,5	1,5	3		1	1	5,3
Тема 3. Экологические системы.	12	1,5	1,5	3		1	1	5,3
Тема 4. Химические основы экологических взаимодействий между живыми организмами и средой	12	1,5	1,5	3		1	1	5,3
Тема 5. Химические элементы в биосфере.	12	1,5	1,5	3		1	1	5,3
Тема 6. Вещества-загрязнители окружающей среды.	12	1,5	1,5	3		1	1	5,3
Тема 7. Радиоактивность как загрязняющий фактор.	12	1,5	1,5	3		1	1	5,3
Тема 8. Экологическая химия атмосферы	12	1,5	1,5	3		1	1	5,3

Тема 9. Экологическая химия гидросферы.	12	1,5	1,5	3		1	1	5,3
Тема 10. Экологическая химия литосферы.	12	1,5	1,5	2		1		5,3
Тема 11. Мониторинг окружающей среды.	12	1,5	1,5	2		1		5,3
Тема 12. Основы управления качеством природной среды.	12	1,5	1,5	2			0,35	5,3
Итого по дисциплине	144 часов/4 ЗЕ	18	18	32	2	10	0,35	80,35
Промежуточная аттестация	экзамен							

Содержание дисциплины.

Тема 1. Введение. Экологические проблемы и их химическая основа. Предмет и задачи экологии. Интегрированный характер экологических знаний. Связь экологии с биологическими, географическими, химическими и социальными науками. Экологические проблемы и их химическая основа. Роль химии в решении экологических проблем.

Тема 2. Учение о биосфере и ее эволюции.

Учение о биосфере и ее эволюции. Ноосфера. Строение и функции биосферы. Энергетические и материальные потоки в биосфере. Жизнь как термодинамический процесс.

Тема 3. Экологические системы.

Экологические системы, их устойчивость к внешним воздействиям. Энергия в экологических системах (биогеоценозах) и их продуктивность. Развитие экосистем. Антропогенные сукцессии. Допустимая экологическая нагрузка. Моделирование природных и искусственных экологических систем. Экологические факторы и их действие. Классификация экологических факторов. Физико-химические, биотические и антропогенные факторы. Классификация А.С. Мончадского. Прямое и косвенное действие факторов. Закон минимума Ю. Либиха. Пределы выносливости живого организма. Зоны экологического оптимума и пессимума. Закон толерантности В. Шелфорда. Понятие об экологической нише, жизненной форме. Адаптация живых организмов к экологическим факторам. Воздействие химического компонента абиотического фактора на живые организмы. Лимитирующий фактор развития растений. Влияние изменений рН на выживаемость организмов-гидробионтов. Аэробные и анаэробные организмы. Влияние количества растворенного кислорода на видовой состав и численность гидробионтов. Зависимость живых организмов от концентрации солей в среде.

Тема 4. Химические основы экологических взаимодействий между живыми организмами и средой.

Химические экорегуляторы. Хемокоммуникация в живой природе. Основные функции хемомедиаторов: защитная, аттрактивная, индикационная, ориентационная, сигнальная и адаптивная. Полифункциональность природных хемомедиаторов. Феромоны. Алломоны. Экзо- и эндометаболиты. Значение связей химической природы в симбиотических межвидовых отношениях, явлениях мимикрии. Сложность хемокоммуникационных связей в природных экосистемах. Экорегуляторная функция химических веществ.

Тема 5. Химические элементы в биосфере.

Распространенность химических элементов, а природе. Элементы биогенные и второстепенные. Макро- и микроэлементы. Органогены. Потребность человека в макро- и микроэлементах. Роль микроэлементов в жизни человека, животных и растений. Биогенные

элементы - связующее звено между живой и неживой частями экосистем. Единый комплекс природной экосистемы. Сбалансированный обмен элементами между компонентами системы. Понятие круговорота элемента. Продуценты. Консументы. Редуценты. Пищевая цепь и пищевые сети. Трофические уровни в экосистеме. Роль солнечной энергии в экосистемах. Автотрофы. Гетеротрофы. Фотосинтез. Хемосинтез. Молекулярный уровень организации живых организмов. Биогеохимические циклы элементов. Неполная замкнутость природно-антропогенных биогеохимических циклов. Переход биогенных элементов из биосферного цикла в геологический цикл, накопление их в атмосфере и литосфере. Резервный и обменный фонды элементов в биогеохимических циклах, их взаимосвязь. Типы биогеохимических циклов. Биологические и геологические факторы функционирования природных циклов элементов. Гомеостаз циклов и их саморегуляция. Буферные свойства газообразных циклов. Глобальный цикл углерода. Круговорот азота в биосфере. Природноантропогенный цикл фосфора в биосфере и его отличительные особенности. Особенности круговорота серы в биосфере. Коэволюция кислородной атмосферы и органического мира планеты. Глобальный круговорот воды. Второстепенные элементы в биосфере. Опасность активного вовлечения второстепенных элементов в биосферные циклы. Радиоактивные изотопы стронция, цезия, йода, бария и др. элементов. Токсичные металлы. Отличительные особенности современных круговоротов второстепенных элементов.

Тема 6. Вещества-загрязнители окружающей среды.

Признаки, характеризующие вещества-загрязнители биосферы. Новые вещества антропогенного характера (мутагенные, канцерогенные, тератогенные и др.). Источники веществ-загрязнителей. Различие загрязнений по силе и характеру воздействия на природу. Химические и биохимические типы трансформации веществ загрязнителей в экосистемах. Токсичность. Классификация токсичных веществ. Основные типы токсикантов в природной среде. Изменение экологических систем под воздействием токсичных веществ. Экоотоксиканты и суперэкоотоксиканты. Метаболизм токсикантов в экологических системах. Действие токсикантов в экологических системах. Действие токсикантов на организм. Явление интоксикации. Метаболизм, накопление и выведение токсикантов. Пути детоксикации организма. Комбинированное действие токсикантов: аддитивность, антагонизм, синергизм. Токсикологические характеристики важнейших токсикантов. Основные понятия токсикометрии. Принципы гигиенического нормирования токсических веществ в воздухе, воде, почве. Этапы определения токсикологических характеристик. Связь химической структуры и биологической активности. Определение класса токсичности промышленных отходов. Принципы установления предельно-допустимых концентраций вредных веществ в окружающей среде. Экологические и производственно хозяйственные стандарты - ПДУ, ПДК, ПДВ, ПДС, ПДП, ППП и др. Экологическая экспертиза.

Тема 7. Радиоактивность как загрязняющий фактор.

Основные виды радиоактивного распада. Опасные для живого виды волнового излучения. Естественные и искусственные источники радиоактивного загрязнения биосферы. Механизмы биологических повреждений, вызываемых радиацией. Физический и химический пути повреждения живой клетки. Мутагенное и тератогенное действие радиации. Радиозащитные средства. Экологическая оценка опасности при получении и использовании атомной энергетики. Проблемы утилизации радиоактивных отходов АЭС. Энергетический кризис - одна из острых экологических проблем современности. Экологический и химический аспекты вопросов энергетики. Создание новых химических материалов для энергетики. Проблемы добычи и использования традиционных энергоносителей. Использование энергии атома, возможности и перспективы, экологическая безопасность. Альтернативные экологически чистые источники энергии. Использование энергии Солнца, водородная энергетика, производство биоэнергии.

Тема 8. Экологическая химия атмосферы.

Строение, состав и изменение состава воздушной оболочки Земли. Увеличение содержания кислорода в атмосфере, связанное с биоэволюционными процессами.

Второстепенные компоненты атмосферы. Изменение состава атмосферы, вызванное техногенезом. Изменение климата планеты - следствие “парникового эффекта”. Энергетический баланс Земли. Механизм задержки тепла атмосферой. Химические реакции в атмосфере и ее защитные свойства. Вклад различных типов химических превращений молекул, атомов и ионов в защитные свойства атмосферы. Образование озона в стратосфере и его фоторазложение. Цикл озона. Озонный профиль атмосферы. “Озонный щит” и “озонная дыра”. Пути спасения “озонного щита” от разрушения. Загрязнители тропосферы: диоксид и монооксид углерода, оксиды азота, диоксид и триоксид серы, озон, метан, углеводороды и их производные. Химическая характеристика и основные антропогенные источники. Химические вещества, воздействующие на психику человека.

Тема 9. Экологическая химия гидросферы.

Гидросфера. Гидрологический цикл. Влагозапас планеты. Распределение воды на Земле. Влияние “парникового эффекта” на водный баланс планеты. Особые физические и химические свойства воды. Роль воды в процессах химической и биологической эволюции на Земле. Чистая и загрязненная вода. Источники загрязнения воды. Классификации природных и сточных вод. Биохимическое и химическое потребление кислорода. Методы определения БПК и ХПК. Естественное самоочищение воды. Эвтрофикация водоемов. Эвтрофированные, мезотрофные и олиготрофные водоемы. Влияние хозяйственной деятельности человека на ускорение эвтрофикации водоемов и меры борьбы с ним. Металлы как загрязнители воды. Источники металлических загрязнений вод. Металлы - токсиканты: ртуть, свинец и кадмий. Свойства их как токсикантов. Неметаллические загрязнители воды: тепловое загрязнение, хлорорганические соединения, фосфорорганические соединения, поверхностно-активные вещества, пластмассы и полимеры, нефть, кислотные осадки. Характеристика, источники, оценка экологической опасности.

Тема 10. Экологическая химия литосферы.

Природные ресурсы. Минеральные ресурсы. Потенциальная возобновимость ресурсов. Доступные и малодоступные химические формы ресурсов. Отходы. Топливные и энергетические ресурсы. Вторичные ресурсы и их использование. Почвы, их состав. Физические характеристики почв. Почвенные растворы. Кислотность почв, ее связь с подвижностью химических элементов. Ионообменные свойства почвы. Биогенные элементы и микроэлементы в почвенных растворах. Мелиорация и засоление почв. Пестициды. Классификации пестицидов по назначению и химической природе. Экологические проблемы, связанные с применением пестицидов. Различные механизмы воздействия пестицидов на живой организм. Регуляторы роста и развития растений. Минеральные и органические удобрения. Потенциальная экологическая опасность удобрений для экосистем. Проблема нитратов и нитритов.

Тема 11. Мониторинг окружающей среды.

Понятие о мониторинге. Основные объекты анализа природной среды: воздух, вода, почва, атмосферные осадки. Отбор проб и их подготовка. Химические методы анализа примесей в атмосфере, природных и сточных водах, почве и осадках. Возможности применения физических и физико-химических методов для оценки качества природной среды. Биотестирование и биоиндикация. Системы мониторинга окружающей среды. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг. Аэрокосмический мониторинг. Глобальная система мониторинга. Организация мониторинга в России. Нормативно-правовые основы охраны природной среды. Стандартизация и паспортизация взаимодействия с окружающей средой. Контроль за соблюдением нормативов.

Тема 12. Основы управления качеством природной среды.

Моделирование в экологии и в санитарной охране окружающей среды. Модели рассеивания и превращения примесей в атмосферном воздухе и водных объектах. Расчетные методы прогнозирования состава окружающей среды. Применение ЭВМ для построения поля концентраций и оценки экологической обстановки. Основы управления качеством

природной среды. Эколого-хозяйственные проекты развития территории и природоохранной деятельности. Организация управления охраной природной среды. Стратегия сохранения однородных и сложных комплексов экосистем. Типы охраняемых территорий. Концепция биосферных заповедников. Моделирование и картографирование эколого-хозяйственных систем. Международные аспекты охраны природы. Комплексная стратегия охраны окружающей среды. Всемирная Стратегия Охраны природы, разработанная под эгидой МСОП, ее этапы. Концепция устойчивого развития. Управление и использование возобновимых ресурсов биосферы при сохранении разнообразия экосистем и генофонда - основа существования человеческого общества на нашей планете.

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

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

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции
<i>ПКС-2</i>	Способен внедрять количественный учет отобранных образцов, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов окружающей и производственной среды
<i>ПКС-3</i>	Способен пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов в, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контроля условий их хранения

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 оценки учебных достижений обучающихся БФУ им. И.Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		Текущий контроль по дисциплине	Рубежный контроль по дисциплине	Итоговый контроль по дисциплине	
<p>Тема 1. Введение. Экологические проблемы и их химическая основа.</p> <p>Тема 2. Учение о биосфере и ее эволюции.</p> <p>Тема 3. Экологические системы.</p> <p>Тема 4. Химические основы Экологических взаимодействий между живыми организмами и средой</p> <p>Тема 5. Химические элементы в биосфере.</p> <p>Тема 6. Вещества-загрязнители окружающей среды.</p> <p>Тема 7. Радиоактивность как загрязняющий фактор.</p> <p>Тема 8. Экологическая химия атмосферы</p> <p>Тема 9. Экологическая химия гидросферы.</p> <p>Тема 10. Экологическая химия литосферы.</p> <p>Тема 11. Мониторинг окружающей среды.</p> <p>Тема 12. Основы управления качеством природной среды.</p>	УК-1, ПКС-10, ПКС-9, ПКС-7	— типовые задания	— контрольная работа	— тест — собеседование	— комбинированный (устно, письменно)

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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	10- балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	зачтено/незачтено	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематике, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад

			представляется на практическом занятии.
--	--	--	---

Самостоятельная работа.

Подготовка к практическим (семинарским) занятиям.

Написание рефератов по предложенной тематике.

Тематика лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество учебных часов
1	Правила и методы отбора проб. Подготовка проб к анализу	2
2	Определение прозрачности, цветности, запаха, сухого остатка и взвешенных веществ в пробах воды.	2
3	Определение общей щелочности и кислотности воды.	2
4	Определение ХПК	2
5	Определение перманганатной окисляемости	2
6	Определение растворенного кислорода и БПК	2
7	Определение содержания ионов NO ₂ ⁻	2
8	Контрольная письменная работа по химическому анализу воды. Отбор проб воздуха. Дозирование газов и паров.	2
9	Определение аэрозолей кислот и щелочей	2
10	Определение аммиака фотометрическим методом	2
11	Определение ацетона	2
12	Контрольная письменная работа по химическому анализу воздуха. Отбор проб почв и подготовка к анализу	2
13	Определение влажности и органических веществ в почве	2
14	Определение щелочности и кислотности почв	2
15	Контрольная письменная работа по химическому анализу почв.	2
	Итого	30

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

Методические указания по выполнению лабораторных работ, перечень необходимых материалов, реактивов и оборудования представлены в «Практикуме по экологической химии», указанном в списке основной литературы. К каждой лабораторной работе указаны

разделы, параграфы и страницы. В практикуме приводится перечень контрольных вопросов по отдельным темам. При подготовке к контрольной работе студентам необходимо использование сборника «Задачи и упражнения по экологической химии», разделы которого также указаны в плане графике работ. На лабораторных занятиях студенты осваивают методы анализа проб воды, почвы и воздуха и получают навыки работы с природными объектами. 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 не допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Критерии оценки по лабораторным занятиям:

Оценка	Требования к уровню выполнения и соблюдения сроков сдачи лабораторных работ
«отлично»	Все лабораторные работы, выполнены в полном соответствии с заданием и своевременно (не позднее срока, установленного преподавателем) сданы
«хорошо»	Все лабораторные работы, выполнены в полном соответствии с заданием и сданы до начала зачетноэкзаменационной сессии
«удовлетворительно»	Все лабораторные работы, выполнены в соответствии с заданием и сданы до даты проведения экзамена.
«не удовлетворительно»	Отсутствие всех видов лабораторные работ, указанных в Учебно-методический блоке, раздел «Практикум»

Перечень проблемно - ориентированных проектных работ по курсу «Экологическая химия».

Тема 1. Организуйте дискуссию по теме «Каковы пути совершенствования и создания новых экологически-ориентированных организационных структур в образовательных учреждениях г. Калининграда» Сформулируйте вопросы. Составьте проект.

Тема 2. Организуйте дискуссию по теме «Каковы пути обновления экологического образования с позиции организации социального сотрудничества в Калининградской области (административные органы, организации, учреждения, охраняемые территории, масс-медиа?)»

Тема 3. Организуйте дискуссию по теме «Каковы пути совершенствования содержания экологического образования (центры, клубы, семинары, исследовательские группы и др.?)» Сформулируйте вопросы. Составьте проект.

Тема 4. Производство бумаги и сохранение качества воды. За и против: пути решения этой проблемы в Калининградском регионе.

Тема 5. Загрязнение побережья Балтийского моря.

Тема 6. Что происходит с экосистемами Верхнего и Нижнего прудов г. Калининграда? (структура и состояние биоты на сегодняшний день, перспективы и возможные сценарии).

Тема 7. Дайте характеристику природных особенностей территории Вашего проживания.

Тема 8. Определите основные загрязнители на территории Вашего проживания и объясните, как они влияют на здоровье людей.

Тема 9. Оцените условия проживания людей на территории Вашего места жительства.

Тема 10. Обсудите возможные пути решения экологических проблем на территории Вашего проживания и определите, какие из них могут быть решены на региональном, а какие на глобальном уровне.

Тема 11. Проблема снабжения питьевой воды в Вашем населенном пункте: пути решения.

Тема 12. Влияние автотранспорта на экологическую обстановку вокруг Вас.

Тема 13. Проблема бытовых отходов и наши дворы.

Тема 14. Мелкие водоемы города (ручьи и пруды) – какова их возможная судьба в ближайшие годы?

Перечень тем контрольных рубежных тестирований

1. Контрольная работа по химическому анализу воды.
2. Контрольная работа по химическому анализу воздуха.
3. Контрольная работа по химическому анализу почв.

Контрольные работы являются одной из форм текущего контроля знаний студентов.

Проводятся в виде тестов на портале тестирования www.pt.kantiana.ru/

Перечень тем рефератов

- 1 Региональные экологические проблемы и роль химической науки.
- 2 Утилизация и регенерация реактивов и химических отходов.
- 3 Составление и решение экологических задач для школьников.
- 4 Пересчет состава загрязняющих веществ, находящихся в газообразной и жидкой фазах.
- 5 Ориентировочная оценка класса опасности токсичных веществ и их ВДК расчетными методами.
- 6 Определение класса токсичности промышленных отходов расчетными методами.
- 7 Определение необходимой степени очистки сточных вод перед их отведением в водоем.
- 8 Расчет ПДС для предприятий.
- 9 Расчет ПДВ для предприятий.
- 10 Кинетический расчет превращений примесей в атмосфере.
- 11 Моделирование процессов биохимического окисления органических веществ.
- 12 Расчет предельной степени очистки воды от тяжелых металлов методами осаждения и комплексообразования.
- 13 Расчет предельной степени очистки газов от примесей химическими методами.
- 14 Расчеты по кинетике разделения аэрозолей и газообразных примесей.
- 15 Экологический паспорт предприятия.
- 16 Экологические проблемы города.
- 17 Оценка экологического состояния территории.
- 18 Оценка экологического состояния водоема.
- 19 Изучение роли абиотических факторов в оценке состояния водных экосистем.
- 20 Экологическое нормирование хозяйственной деятельности и рациональное использование природных ресурсов.

Реферат оформляется в соответствии с общими требованиями ГОСТа к оформлению рефератов, курсовых и дипломных работ и должен состоять из введения, обзора литературы по данному вопросу и списка используемой литературы. Объем реферата не должен превышать 25 стр. печатного текста в формате А4. Рекомендуется при

подготовке рефератов использовать фонд «Зеленой библиотеки» РГУ им. И. Канта, ресурсы Internet и другие источники информации.

Примерные варианты контрольных работ

1. Контрольная работа по химическому анализу воды.

Пример теста

1. Термин «экология» ввел в научных публикациях
1) Ю. Одум 2) Э.Геккель 3) В.И.Вернадский 4) В.Н.Сукачев

2. Лимитирующий фактор – это:
1) Фактор, отличающийся постоянством 2) Фактор, для которого организм имеет широкий диапазон толерантности 3) Условие, приближающееся или выходящее за границы толерантности 4) Фактор, отличающийся непостоянством

3. Совокупность влияний, оказываемых на тот или иной организм жизнедеятельностью других организмов:
1) Абиотический фактор 2) Биотический фактор 3) Антропогенный фактор 4) Эдафогенный фактор

4. Возраст биосферы оценивается в
1) 1 млрд. лет 2) 4 млрд. лет 3) 5 млрд. лет 4) 10 млрд. лет

5. Известный нам мир живых существ более чем на 70% состоит из:
1) Животных 2) Растений и грибов 3) Одноклеточных организмов 4) Животных и растений

6. Для определения окисляемости воды по Кубелю в качестве титранта используется:
1) тиосульфат натрия; 2) перманганат калия; 3) гидроскид натрия; 4) соляная кислота.

7. Для каждой из пар, приведенных ниже, выберите источник, в воде которого содержится больше кислорода:
1) Озеро весной. 2) Озеро летом.
3) Озеро осенью. 4) Быстрая река.

8. На титрование 200 мл питьевой воды в присутствии метилового оранжевого израсходовано 20 мл 0,041 моль/л раствора HCl. Вычислить временную жесткость анализируемой воды.
1) 2,1 ммоль/л; 2) 4,1 ммоль/л; 3) 8,1 ммоль/л; 4) 10,1 ммоль/л

2. Контрольная работа по химическому анализу воздуха. Пример теста

1. Накопление в атмосфере углекислого газа в результате антропогенного воздействия может вызвать:

проводился при 25 °С и давлении 770 мм рт. ст.

1) 0,285 мг/м³; 2) 0,057 мг/м³; 3) 0,0285 мг/м³; 4) 0,570 мг/м³;

3. Контрольная работа по химическому анализу почвы. Пример теста

1. В водных средах металлы присутствуют в трех формах:

А) взвешенные частицы, коллоидные частицы и растворенные соединения; Б) катионы, коллоидные частицы, соли; В) коллоидные частицы, растворенные соединения, осадки.

2. Находящаяся в почве сера представляет собой... (возможно несколько вариантов):

А) продукт разложения органических веществ растительного происхождения. Б) продукт разложения материнских горных пород, содержащих пириты (серный колчедан FeS) и халькопириты (медный колчедан CuFeS₂). В) смесь кислот и оксидов.

3. Гуминовые кислоты и их соли, входящие в состав почвы хорошо растворяются в: А) воде Б) слабых кислотах В) щелочах

4. Для определения азота в удобрении азот из 0,8965 г навески превращен в аммиак. NH₃ отогнан в 100 мл раствора H₂SO₄ (T=0, 009185). Для титрования избытка кислоты израсходовано 30,25 мл раствора NaOH (K=1,200 к 0,2 н.). Сколько процентов азота содержал образец?

А) 17,2 % Б) 8,6% в) 34,4 %

4. Экзаменационный тест по дисциплине Пример теста

1. Термин «экология» ввел в научных публикациях

- 1) Ю. Одум
- 2) Э.Геккель
- 3) В.И.Вернадский
- 4) В.Н.Сукачев

2. Лимитирующий фактор – это: 1) Фактор, отличающийся постоянством 2) Фактор, для которого организм имеет широкий диапазон толерантности 3) Условие, приближающееся или выходящее за границы толерантности 4) Фактор, отличающийся непостоянством

3. Совокупность влияний, оказываемых на тот или иной организм жизнедеятельностью других организмов:

1) Абиотический фактор 2) Биотический фактор 3) Антропогенный фактор 4) Эдафогенный фактор

4. Возраст биосферы оценивается в

1) 1 млрд. лет 2) 4 млрд. лет 3) 5 млрд. лет 4) 10 млрд. лет

5. Известный нам мир живых существ более чем на 70% состоит из:

1) Животных 2) Растений и грибов 3) Одноклеточных организмов
4) Животных и растений

6. Для определения окисляемости воды по Кубелю в качестве титранта используется:

1) тиосульфат натрия; 2) перманганат калия; 3) гидроксид натрия; 4) соляная кислота.

7. Выберите источник, в воде которого содержится больше кислорода:

1) Озеро весной. 2) Озеро летом. 3) Озеро осенью. 4) Быстрая река.

8. В водных средах металлы присутствуют в трех формах:

1) взвешенные частицы, коллоидные частицы и растворенные соединения; 2) катионы, коллоидные частицы, соли; 3) коллоидные частицы, растворенные соединения, осадки. 4) катионы, растворенные соединения, осадки.

9. Находящаяся в почве сера представляет собой... (возможно несколько вариантов):

1) продукт разложения органических веществ растительного происхождения. 2) продукт разложения материнских горных пород, содержащих пириты (серный колчедан FeS) и халькопириты (медный колчедан CuFeS_2). 3) смесь кислот и оксидов. 4) смесь неорганических оксидов и солей

10. Гуминовые кислоты и их соли, входящие в состав почвы хорошо растворяются в:

1) воде 2) слабых кислотах 3) щелочах 4) сильных кислотах

11. Накопление в атмосфере углекислого газа в результате антропогенного воздействия может вызвать:

1) климатические сдвиги 2) образование ископаемых остатков 3) появление озоновых дыр 4) нарушение озонового слоя

12. В крупных городах основным источником загрязнения воздуха являются:

1) тепловые электростанции; 2) предприятия нефтехимии; 3) предприятия строительных материалов; 4) автотранспорт.

13. Наибольшим источником сернистого газа, вызывающего кислотные дожди, являются:
- 1) тепловые электростанции;
 - 2) предприятия нефтехимии;
 - 3) предприятия строительных материалов;
 - 4) автотранспорт.
14. Наибольшее количество загрязнений в атмосферу выбрасывается грузовым автомобилем с двигателем:
- 1) внутреннего сгорания;
 - 2) дизельным;
 - 3) газовым;
 - 4) электрическим.
15. Главный виновник уничтожения озонового слоя:
- 1) угарный газ;
 - 2) фреон;
 - 3) углекислый газ;
 - 4) сернистый газ.
16. Факторы, влияющие на правильность отбора проб атмосферного воздуха.
- 1) агрегатное состояние вещества;
 - 2) физико-химические свойства улавливаемой смеси;
 - 3) чувствительность аналитической реакции;
 - 4) все выше перечисленное
17. Отметьте основной источник поступления пыли в атмосферу.
1. Кислотные дожди.
 2. Испарения сточных вод.
 3. Загрязнения от автотранспорта.
 4. Ветровая эрозия почвы.
18. Какой вид пыли из перечисленных является наиболее опасным для здоровья человека?
1. Цементная.
 2. От стирального порошка.
 3. Асбестовая.
 4. Песчаная.
19. Какие климатические условия (явления) способствуют рассеиванию загрязнений воздуха выхлопными газами?
1. Ветер.
 2. Пониженное давление.
 3. Безветрие.
 4. Сухая погода.
20. Для определения максимальной разовой концентрации аммиака исследуемый воздух со скоростью 1 л/мин в течение 30 минут протягивают через поглотительный прибор, содержащий 6 мл 0,02 н серной кислоты. После проведения аналитической реакции по калибровочному графику, концентрация аммиака в пробе составила 0,8 мкг. Рассчитать максимальную разовую концентрацию аммиака в исследуемом воздухе, если отбор пробы проводился при 25 °С и давлении 770 мм рт. ст.
- 1) 0,285 мг/м³;
 - 2) 0,057 мг/м³;
 - 3) 0,0285 мг/м³;
 - 4) 0,570 мг/м³ ;

Вопросы к экзамену

1. Экология. Структура современной экологии. История экологии.
2. Экологическая химия, ее место в структуре современной экологии. Задачи экологической химии.
3. Экосистема. Основные свойства экосистем. Типы экосистем. Биогеоценозы.
4. Системность экологии: типы систем (замкнутые, открытые и закрытые), прямые и обратные связи.
5. Энергетические процессы в экосистемах. Энтропия и негэнтропия.
6. Основные законы системности экологии.
7. Понятие биосферы. Границы биосферы.
8. Живое вещество, его свойства в биосфере.
9. Функции живого вещества в биосфере.
10. Основные свойства биосферы.
11. Химические элементы в биосфере. Большой и малый круговороты. Понятие биогеохимического цикла.
12. Круговорот углерода.
13. Круговорот азота.
14. Круговорот фосфора.
15. Круговорот серы.
16. Круговорот биогенных элементов.
17. Экологические факторы среды.
18. Воздействие экологических факторов среды на живые организмы: правило оптимума, правило взаимодействия факторов, правило лимитирующих факторов.
19. Воздействие экологических факторов на живые организмы: неоднозначность действия фактора на разные функции, фотопериодизм, адаптация к ритмичности природных явлений.
20. Воздействие химического компонента абиотического фактора на живые организмы: влияние pH, количества растворенного кислорода, концентрации минеральных солей на видовой состав и численность гидробионтов.
21. Химические взаимодействия в природе. Классификация типов химических взаимодействий организма и среды.
22. Химические взаимодействия между неорганической материей, живыми организмами и растениями.
23. Химическое оружие, используемое животными в борьбе за сохранение вида.
24. Средства маскировки, используемые живыми организмами. Феромоны, их роль как хемомедиаторов.
25. Неорганические токсиканты окружающей среды. Классификация по степени токсичности.
26. Ртуть как «биоцид».
27. Свинец как токсикант окружающей среды.

28. Кадмий как токсикант окружающей среды.
29. Органические токсиканты. Диоксины и родственные им соединения.
30. Стандарты качества окружающей среды.
31. Нормирование атмосферных загрязнений.
32. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах.
33. Нормирование содержания вредных веществ в почве.
34. Явление радиоактивности. Основные типы радиоактивных распадов.
35. Ионизирующее излучение и его взаимодействие с веществом.
36. Естественный радиоактивный фон. Воздействие радиоактивности на биологические объекты.
37. Ионизирующее излучение в окружающей среде. Радон и его экологическая опасность.
38. Строение атмосферы. Источники загрязнения атмосферного воздуха. 38. Химические реакции в тропосфере и атмосфере.
39. Пыль и аэрозоли как загрязнители атмосферного воздуха.
40. Оксиды углерода. Источники образования и экологическое действие. «Парниковый эффект».
41. Диоксид серы, реакции в атмосфере и образование смога. Физиологическое действие на живые организмы.
42. Нитрозные газы. Окисление и химические превращения в атмосфере.
43. Фторхлоруглеводы (ФХУ) и стратосферный озон.
44. Гидросфера. Гидрологический цикл. Уникальные свойства воды.
45. Качество воды. Классификации природных вод.
46. Источники загрязнения гидросферы. Самоочищение водоемов.
47. Оценка загрязненности воды. Органические и неорганические остатки.
48. Региональные особенности использования гидроресурсов и их состояние.
49. Литосфера. Классификация природных ресурсов. Использование природных ресурсов.
50. Вредные отходы, классификация отходов.
51. Почва, строение, основные структурные составляющие.
52. Почвенный раствор и его основные характеристики.
53. Химические элементы в почве.
54. Антропогенное загрязнение почвы.
55. Минеральные удобрения, положительное и отрицательное воздействие на плодородие почв.
56. Экологический мониторинг. Система наземного мониторинга окружающей среды.
57. Экологическая экспертиза.
58. Методы очистки атмосферного воздуха.
59. Методы очистки воды.
60. Утилизация и обезвреживание твердых отходов.

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

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

По итогам экзамена выставляется оценка.

Рубежная аттестация

Целью рубежной аттестации является контроль усвоения обучаемыми знаний, навыков и умений одновременно по нескольким разделам (темам) дисциплины.

Рубежная аттестация производится трижды в течение семестра:

- после изучения раздела 1, после изучения раздела 2, а также в конце семестра после изучения раздела 3.

Рубежные аттестации в семестре проводятся в форме контрольной работы, включающей в себя 50% задач базового уровня и 50% задач повышенного уровня. Максимальная отметка за каждую задачу составляет 1 балл.

Шкала оценивания решения задачи контрольной работы	Критерии оценки
1 балл	Отметка выставляется, если — приведено полностью верное решение задачи; — получен верный численный ответ (если задача подразумевает выполнение вычислений).
0,95 балла	Отметка выставляется, если — приведено верное решение задачи, однако допущены вычислительные ошибки, приведшие к неверному численному ответу (если задача подразумевает выполнение вычислений) или численный ответ не получен.
0,5 балла	Отметка выставляется, если — приведено начало верного решения, однако решение не доведено до конца и верный ответ на задачу не получен.
0 баллов	Отметка выставляется, если — приведенное решение задачи полностью неверно или — отсутствуют содержательные попытки решения задачи.

По результатам выполнения контрольной работы выставляется отметка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания при выполнении контрольных работ в рамках рубежного контроля	Критерии оценки
«зачтено»	Отметка выставляется, если по результатам выполнения контрольной работы обучаемым набрано в сумме не менее 50% от максимально возможного балла за выполнение данной контрольной работы.
«не зачтено»	Отметка выставляется, если по результатам выполнения контрольной работы обучаемым набрано в сумме менее 50% от максимально возможного балла за выполнение данной контрольной работы.

На выполнение контрольной работы отводится 80 минут.

Шкала оценивания ответов на вопросы с кратким ответом 1-го блока теста	Критерии оценки
1 балл	Отметка выставляется, если ответ на вопрос сформулирован полностью верно.
0,5 балла	Отметка выставляется, если ответ на вопрос сформулирован в целом верно, но допущены неточности в формулировке.
0 баллов	Отметка выставляется, если — ответ на вопрос отсутствует или — ответ на вопрос полностью неверен.

Шкала оценивания решения задач базового уровня 2-го блока теста	Критерии оценки
1 балл	Отметка выставляется, если приведено верное решение и получен верный ответ.
0,5 балла	Отметка выставляется, если — ответ к задаче отсутствует, но в решении присутствуют шаги, направленные на получение верного ответа или — приведено верное решение, но получен неверный ответ.
0 баллов	Отметка выставляется, если — ответ к задаче отсутствует или — приведено неверное решение.

Шкала оценивания решения задач повышенного уровня 3-го блока теста	Критерии оценки
1 балл	Отметка выставляется, если

Шкала оценивания решения задач повышенного уровня 3-го блока теста	Критерии оценки
	<ul style="list-style-type: none"> — приведено полностью верное решение задачи; — получен верный численный ответ (если задача подразумевает выполнение вычислений); — при выполнении вычислений верно указаны размерности всех физических величин.
0,95 балла	<p>Отметка выставляется, если</p> <ul style="list-style-type: none"> — приведено верное решение задачи, однако допущены вычислительные ошибки, приведшие к неверному численному ответу (если задача подразумевает выполнение вычислений) или численный ответ не получен.
0,5 балла	<p>Отметка выставляется, если</p> <ul style="list-style-type: none"> — приведено начало верного решения, однако решение не доведено до конца и верный ответ на задачу не получен.
0 баллов	<p>Отметка выставляется, если</p> <ul style="list-style-type: none"> — приведенное решение задачи полностью неверно или — отсутствуют содержательные попытки решения задачи.

По результатам выполнения теста выставляется отметка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания теста	Критерии оценки
«зачтено»	<p>Отметка выставляется, если по результатам выполнения теста обучаемым набрано в сумме не менее 50% от максимально возможного балла за выполнение 1-го блока и не менее 50% от максимально возможного балла за выполнение 2-го и 3-го блоков вместе.</p>
«не зачтено»	<p>Отметка выставляется, если по результатам выполнения теста обучаемым набрано в сумме менее 50% от максимально возможного балла за выполнение 1-го блока или менее 50% от максимально возможного балла за выполнение 2-го и 3-го блоков вместе.</p>

На выполнение теста отводится 120 минут.

Итоговая аттестация

Целью итоговой аттестации является контроль сформированности компетенций и оценка знаний, умений и навыков обучаемого по окончании изучения дисциплины.

Экзамен проводится в форме устного ответа или письменного теста, состоящего из трех блоков. Первый блок включает вопросы с кратким ответом, нацеленные на проверку знания фактического материала изученным в течение семестра темам, и составляет 20% всей работы. Второй блок включает задачи базового уровня по всем изученным в течение семестра темам, и составляет 40% всей работы. Третий блок включает задачи повышенного уровня по всем изученным в течение семестра темам, и составляет 40% всей работы.

На выполнение теста отводится 90 минут.

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

Основная литература:

1. Исидоров, В. А. Экологическая химия / Исидоров В. А. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2016. - 304 с. - ISBN 978-5-93808-273-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082731.html> (дата обращения: 11.04.2022).

Дополнительная учебная литература

1. Экологическая химия: учеб. пособие для вузов / О. В. Ложниченко, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев. - М.: Академия, 2008. - 256 с. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1 (Зеленая б-ка, раздел 11) (1)
2. Химия окружающей среды: учеб. пособие для вузов: [для подготовки бакалавров, ...специалистов] / под ред. Т. И. Хаханиной. - М.: Высш. образование, 2009. - 127, [2] с. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1 (Зеленая б-ка, раздел 11) (1)
3. Чибисова Н.В., Долгань Е.К. Экологическая химия: Учебное пособие / Калинингр. ун-т. - Калининград, 1998. - 113 с. Имеются экземпляры в отделах: УБ(83), СБО(1), ч.з.N1 (Зеленая б-ка, раздел 11) (2)
4. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка экологогеохимических изменений: сборник задач / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова; под ред. В. А. Алексеенко. — М.: Логос, 2011. — 216 с. —
5. Чибисова Н.В. Практикум по экологической химии / Калинингр. ун-т.- Калининград, 1999. - 122 с. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1 (Зеленая б-ка, раздел 11) (2), СБО(1), УБ(85)
6. Чибисова Н.В., Долгань Е.К. Задачи и упражнения по экологической химии: Учебное пособие. - Калининград: Изд-во КГУ, 2001. - 92 с. Имеются экземпляры в отделах: УБ(81), СБО(1), ч.з.N1 (Зеленая б-ка, раздел 11) (2)
7. Основы химии окружающей среды / Дж. Е. Джирард; пер. с англ. В. И. Горшкова, под ред. В. А. Иванова. - М.: Физматлит, 2008. - 640 с. Имеются экземпляры в отделах: НА(1)
8. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учеб. пособие для вузов / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. - 3-е изд., перераб. - М.: Высш. шк., 2006. - 334 с. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1 (Зеленая б-ка, раздел 11) (1), НА(1)

9. Вредные вещества в окружающей среде. Элементы V-VIII групп периодической системы и их неорганические соединения: справ.-энцикл. изд. / РАЕН ; ред.-организатор В. А.Филов [и др.]. - СПб. Профessional, 2006. - 452 с. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1 (Зеленая б-ка, раздел 18) (1)
10. Гигиенические нормативы химических веществ в окружающей среде/ РАМН, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. Н. Сысина, РАЕН, С.-Петербург. гос. мед. акад. им. И. И. Мечникова; под общ. ред. Ю. А. Рахманина, В. В. Семенов. - 2-е изд., доп. и перераб. - СПб: Профessional, 2006. - 733 с. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1 (Зеленая б-ка, раздел 11) (1)
11. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей: учеб. пособие для вузов / В. Н. Майстренко, Н. А. Клюев. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. - 323 с. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1 (Зеленая б-ка, раздел 11) (1)
12. Об охране окружающей среды: федер. закон. - [3-е изд.]. - М.: Ось-89, 2006. - 63 с. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N7(1)
13. Физико-химические процессы в техносфере: учебник для вузов / К. И. Трифонов, В. А. Девисилов. - М.: Форум-ИНФРА-М, 2007. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1 (Зеленая б-ка, раздел 16) (1)
14. Экология и окружающая среда: слов. -справ. / В. А. Вронский. - М.; Ростов н/Д: МарТ, 2007. - 432 с. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1 (Зеленая б-ка, раздел 18) (1)

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экологическая химия» используются:

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования

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

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

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

Методические рекомендации к семинарским занятиям.

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

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен

иметь заголовков. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

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

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

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

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

Методические рекомендации к выполнению практических работ.

Практические занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробное ознакомление студентов с подходами и методиками, применяемыми в метрологии, стандартизации, сертификации и контроле качества. Практические занятия охватывают все основные разделы лекционного курса.

Практические занятия представляют собой более детализированный процесс, чем лекция. Здесь происходит закрепление теоретических положений и в ряде случаев развитие их, придание им наглядности и конкретности с целью успешного выполнения контрольной работы.

При разработке плана проведения практических занятий преподаватель должен учитывать следующие требования:

- задачи, выносимые на занятия должны охватывать всю пройденную тему, иллюстрировать основную идею теоретических положений, данных на лекции.
- при проведении практических занятий следует использовать необходимые средства обучения (таблицы, справочники, персональные компьютеры).
- в обязательном порядке следует использовать на практических занятиях технические средства для показа условий задачи, хода решения, справочных таблиц, контрольных вопросов и т.д.

На некоторых практических занятиях рекомендуется запланировать контроль знаний по прочитанным лекциям, для проведения которого следует использовать персональные компьютеры.

1. Проанализировать задание, понять конечный результат его выполнения.
2. Выбрать оптимальное решение задачи.
3. Оформить результаты работы в рабочей тетради.
4. Защитить работу.

Для допуска к зачету студенты должны сдать все практические задания, предусмотренные для изучения дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества». С учетом того, что зачет практических работ наряду с выполнением контрольной работы, является главным критерием промежуточной аттестации

студентов, работы следует сдавать по мере их выполнения на текущем или, в крайнем случае, на следующем практическом занятии, а не сдавать все сразу непосредственно перед зачетом.

Для выполнения практических работ требуются карандаши, линейки, цветные карандаши или фломастеры, калькуляторы.

Критерии оценки практической работы:

- «зачтено» – все задания практической работы выполнены, из них 50% без ошибок, допускаются недочеты в оформлении;
- «не зачтено» – более 50% заданий не выполнено или выполнено с ошибками.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль осуществляется в виде письменных опросов по теории. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

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

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

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-2.kantiana.ru / lms-3.kantiana.ru / brs.kantiana.ru);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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

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

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

При проведении лабораторных работ используется оборудованная химическая лаборатория.

Перечень лабораторного оборудования

№	Наименование лабораторного оборудования и приборов
1.	Аналитические весы ВАР-200
2.	Электронные весы ВТ- 300
3.	Дистиллятор Аква ДЭ-4
4.	Бидистиллятор GFL 2104
5.	Спектрофотометр КФК 3
6.	Концентратомер нефтепродуктов ИКН -025 в комплекте
7.	Печь муфельная L9/11
8.	Плитка со стеклокерамической поверхностью SLK 2
9.	Стационарные рН-метры
10.	Лабораторная плитка с мешалкой
11.	Комплекты лабораторной посуды
12.	Вытяжные шкафы
13.	Набор специализированной лабораторной мебели
14.	Встряхиватель
15.	Установка для анализа нефтепродуктов
14.	Расходные материалы для подготовки лабораторных работ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Научные основы технологических инноваций»

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Программа (Профиль) «Общий профиль»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград

2021

Лист согласования

Составитель: Шушарина Наталья Николаевна, доцент, к.п.н.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

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

1. Наименование дисциплины (модуля): «Научные основы технологических инноваций»

Целью освоения дисциплины «Научные основы технологических инноваций» является системное представление о научных основах технологических инноваций, функционировании и развитии национальных и региональных инновационных систем, типов инновационной инфраструктуры и формах построения инновационной деятельности в организациях, приобретение студентами знаний в области коммерциализации технологий, знакомство с основными законодательными и нормативными актами в области инноваций.

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

В результате изучения дисциплины студент должен достичь следующих результатов:

<i>Код компетенции</i>	<i>Содержание компетенции</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: <ul style="list-style-type: none">• нормы культуры мышления, основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания, формы анализа Уметь: <ul style="list-style-type: none">• адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, критически оценивать свои достоинства и недостатки, анализировать социально и профессионально значимые проблемы Владеть: <ul style="list-style-type: none">• навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления, навыками выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности, решения значимых философских и методологических проблем
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научные основы технологических инноваций» является обязательной в базовой части в основной образовательной программе направления 04.03.01 – Химия. Дисциплина изучается на 1 курсе. По итогам курса студенты сдают «зачет».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с

преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

<i>Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу</i>	
Лекции	36
Лабораторные	0
Практические	36
Контроль самостоятельной работы	0
ИКР	0,25
Всего аудиторных занятий, час.	76,25
Самостоятельная работа студента	67,75
Всего часов по дисциплине	144
Количество зачетных единиц	4

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

5.1. Тематический план

Темы	Количество часов				
	аудиторные занятия				сам. работа
	всего аудиторных	в том числе			
лекции		лаб. занятия	практические занятия		
Тема 1. История развития научных открытий: «От макро- к нано-».	8	4	-	4	8,75
Тема 2. Нейротехнологии – ключевые аспекты развития направления.	8	4	-	4	12
Тема 3. Бионика. Робототехника.	8	4	-	4	12
Тема 4. Атлас новых профессий.	8	4	-	4	12
Тема 5. Нейронные сети и машинное обучение.	6	4	-	4	12
Тема 6. Происхождение жизни. Эволюция.	6	2	-	4	12
Тема 7. Глобальная история.	6	4	-	2	12
Тема 8. Биотех сегодня. Стратегия научно-технологического развития России.	6	2	-	2	12

Тема 9. Для чего нужны инновации.	8	4	-	4	12
Тема 10. Медицина завтрашнего дня.	8	4	-	4	12
Итого часов	76,25	36	-	36	67,75
Итого по дисциплине	144 часов				
	4 ЗЕ*				

5.2. Содержание основных разделов курса

Тема 1. История развития научных открытий: «От макро- к нано-»

Космическая шкала времени и эволюции вселенной. Этапы возникновения вселенной. Теория Большого взрыва. Инфляционная модель. Основные события истории жизни. Основные изобретения человечества. Этапы развития физики: древний и средневековый, классический, современный. Нанотехнологии – история развития: зарубежный и отечественный варианты. Основные направления нанотехнологий. Опасности нанотехнологий. Примеры коммерциализуемых научных продуктов в области нанотехнологий. Основы коммерциализации научной продукции.

Тема 2. Нейротехнологии – ключевые аспекты развития направления

Что такое нейротехнологии. Механизмы финансирования разработок в области нейротехнологий. Группы продуктов. Интеллектуальные средства управления. Программные средства, реализующие алгоритмы нейровычислений. Продукты социальной направленности. Средства управления общественным мнением. Нейронет. Мозг-компьютер интерфейс (МКИ): описание, техническая составляющая, виды и формы. Способы провокации и выделения в ЭЭГ признаков намерения пользователя. Гибридный МКИ. Варианты практических реализаций МКИ в медицине и индустрии. Нейрокоммуникаторы. Фундаментальные научные аспекты технологий МКИ. Прагматические аспекты технологий МКИ. Нейромаркетинг.

Тема 3. Бионика. Робототехника

Бионика: предмет и задачи. Промышленный дизайн. Архитектура. Техника. Нейробионика. Биоинспирированная робототехника. Законы робототехники. Направления робототехники. Антропоморфные роботы. Роботы, которые «удивили мир». Цифровизация процессов. Тренды сервисной робототехники. Перспективы развития технологий в области робототехники. Ключевые сегменты робототехники в России.

Тема 4. Атлас новых профессий

Типы специализаций. Надпрофессиональные навыки и умения. Виды новых профессий. Изменение задач работников в отраслях. Новые профессии в отраслях: биотехнологии; медицина; новые материалы и нанотехнологии; ИТ-сектор; робототехника и машиностроение; экология; образование. «Смерть» профессии. Процесс выхода профессии «на пенсию». Что забирает нашу работу? Может ли машина заменить работника? Устаевающие интеллектуальные профессии. Устаевающие рабочие профессии.

Тема 5. Нейронные сети и машинное обучение

Мозг VS Компьютер. Парадокс Маравека. История развития нейросетей. Строение нейрона. Нейрокомпьютеры. Искусственный нейрон. Функции активации. Нейроны как логические элементы. Многослойный перцептрон. Обучение нейросети. Градиентный спуск. Виды искусственных нейросетей. Задачи машинного обучения. Архитектура сверточной сети. Операция свертки. Искусственный интеллект. Применение нейронных сетей. Машинное зрение. Беспилотные автомобили. Google Deep Dream. Обработка изображений. Распознавание рукописного текста и речи. Постановка медицинских диагнозов. Автоматизированные торговые биржевые системы. Фильтрация спама.

Тема 6. Происхождение жизни. Эволюция.

Панспермия. Гипотеза о занесении жизни на Землю с других космических тел. Спонтанное происхождение высокоразвитой живой материи из неживой. Гипотеза абиогенного происхождения жизни из «органического бульона». Химическая эволюция. Черные курильщики океана. Гипотеза «мира РНК». Теория стационарного состояния. «Протоклетки», «протомембраны». Эндосимбиоз. История развития представлений об эволюции. Наследственность. Изменчивость. Результаты эволюции.

Тема 7. Глобальная история.

Понятие глобальной истории. Границы. Влияние на локальные события и процессы. Глобальная история и национальная история. Эпоха глобализации. Эпистемологический взгляд на мир. Политический и культурный потенциал глобальной истории

Тема 8. Биотех сегодня. Стратегия научно-технологического развития России.

История развития биотехнологии. Основные этапы и периоды развития биотехнологии. Основные направления развития биотехнологии. Генетическая инженерия и биохимия. Значение биохимии для биотехнологии. Причины динамического развития биотехнологии. Развитие биотехнологий в России. Перспективы развития биотехнологий. Этические аспекты развития биотехнологии. Развитие биотехнологии и геномной инженерии в современной науке. Проблемы биотехнологии.

Тема 9. Для чего нужны инновации.

Инновационная деятельность. Исторические этапы развития инноваций. Две компоненты инновационной деятельности. Базовые показатели инновационной деятельности в России. Стратегия инновационного развития России. Основные проблемы в инновационной сфере. Объемы и механизмы финансирования инновационных проектов. Механизмы коммерциализации технологий. механизмы биржевого финансирования инновационных проектов малых и средних компаний. Мировые и российские практики краудфандинга.

Тема 10. Медицина завтрашнего дня.

Новые биотехнологии медицине. Геномика. Протеомика. Биоинформатика. Предсказательная медицина. Нанопрепараты. Замена и модификация органов. Медицинская 3D-печать. Роботизированные конечности. Модернизация процесса R&D. Изучение генома человека. Моделирование физических процессов с помощью специализированных программ. Операции будущего и новое образование. Медицинский суперкомпьютер.

5.3. Тематика практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Количество учебных часов
1	Тема 1. Разработать концепцию создания научного продукта в области нанотехнологий и разработать схему вывода его на рынок.	4
2	Тема 2. Разработать концепцию создания научного продукта в области нейротехнологий и разработать схему вывода его на рынок.	4
3	Тема 3. Собрать каталог примеров технических и архитектурных решений в области бионики.	4
4	Тема 4. Разработать принципиально новую профессию с указанием необходимых компетенций по направлению обучения.	4
5	Тема 5. Разработать схмотехническое решение в области биоинспирированной робототехники.	4
6	Тема 6. Разработать в форме блок-схемы свое видение эволюционного процесса.	4
7	Тема 7. Представить в презентационной форме изменение развития истории при исключении одной из знаменательных вех. «Что бы было, если бы не было...».	2
8	Тема 8. Разработать концепцию создания научного продукта в области биотехнологии и разработать схему вывода его на рынок.	2
9	Тема 9. Разработать концепцию реализации инновационного проекта и степень востребованности инновационной продукции.	4
10	Тема 10. Разработать проект в рамках получения полезного продукта «медицины будущего».	4
	Итого:	36

5.4. Тематика лабораторных работ

Не предусмотрены.

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

Дисциплина «Научные основы технологических инноваций» предусматривает 104 часа самостоятельной работы студентов. В структуре самостоятельной работы предусмотрено

изучение учебной и научной литературы и подготовка рефератов/эссе и выступлений по указанным ниже тематикам, а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

6.1. Тематика самостоятельных работ

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Тема 1.	<ul style="list-style-type: none"> Сформулировать риски проекта по созданию научного продукта в области нанотехнологий.
2	Тема 2.	<ul style="list-style-type: none"> Сформулировать риски проекта по созданию научного продукта в области нейротехнологий.
3	Тема 3.	<ul style="list-style-type: none"> Проанализировать недостатки технических и архитектурных решений в области бионики.
4	Тема 4.	<ul style="list-style-type: none"> Доказать востребованность «новой» профессии на основе анализа тенденций развития науки, технологий и общества в целом.
5	Тема 5.	<ul style="list-style-type: none"> Разработать и создать макет корпуса биоинспирированного робота.
6	Тема 6.	<ul style="list-style-type: none"> Провести анализ теорий происхождения жизни с выявлением доказательной несостоятельности.
7	Тема 7.	<ul style="list-style-type: none"> Рассмотреть влияние глобальной истории на локальные события в России.
8	Тема 8.	<ul style="list-style-type: none"> Сформулировать риски проекта по созданию научного продукта в области нанотехнологий.
9	Тема 9.	<ul style="list-style-type: none"> Сформулировать риски проекта по реализации инновационного проекта.
10	Тема 10.	<ul style="list-style-type: none"> Проанализировать понятие «Превентивная медицина»: востребованность и состоятельность.

6.2. Тематика рефератов/эссе

По итогам лекции «Паспорт новых профессий» - тема эссе: «Кем я хочу работать после окончания обучения».

6.3. Вопросы для текущего контроля

1. Представьте, какие еще варианты происхождения жизни могли бы быть? Объясните почему.

2. Что такое эволюция? Объясните своими словами. Какие ее главные цели и что ей движет?

3. Представьте, что население земли составляет не 7 млрд. человек, а 70 млрд. Какие последствия от такого увеличения числа людей мы увидим? А если на земле вдруг окажется 7000 людей?

4. Представьте, что в РФ разрешили геномное редактирование людей. Какие риски этого? Какие последствия мы увидим через 30 лет?

5. Сколько по времени длился процесс формирования Вселенной? Обоснуйте ответ.

6. Что такое Солнце с точки зрения астрофизики?

7. Вселенная однородна? В больших масштабах? В малых масштабах?

8. Что появилось раньше: бумага или порох?

9. Чем известен Ричард Фейнман?

10. Почему человек не «видит» внутреннюю сторону маски?

11. Что такое неинвазивный человеко-машинный интерфейс?

12. Согласно какому типу специализации из приведенных в атласе новых профессий сейчас обучаетесь Вы?

13. В чем заключается основной вклад в развитие астрономии Галилео Галилея?

14. Корпускулярно-волновой дуализм. Что такое корпускула в современном представлении?

15. Каков должен быть размер щели/отверстия, чтобы наблюдалось явление дифракции?

16. Принцип Гюйгенса. Приведите пример «из жизни», демонстрирующий данное явление.

17. Какие волны называются когерентными?

18. Почему для вторичных источников (излучения) не справедлив принцип суперпозиции?

19. Что такое линза Вуда?

20. Нарисуйте пятно Пуассона.

21. Что такое Оже-электроны?

22. Как называются соударения, в процессе которых электроны изменяют направления своего движения и вызывают появление рентгеновских лучей?

23. Нарисуйте (схематически) изображение капли воды, полученное методом электронной микроскопии. Возможно ли это?

24. Что такое рентгеновские лучи?

25. Нарисуйте диаграмму Пропста.

6.4. Вопросы для итогового контроля (зачет)

1. Кратко опишите этапы формирования Вселенной.

2. Что такое «кварковый суп»?

3. Что такое «черная дыра»?

4. Солнце – это звезда какого поколения?

5. Почему вселенная была столь горячей?

6. Почему Вселенная столь однородна в больших масштабах, почему она выглядит одинаково из всех точек пространства и во всех направлениях?

7. Почему в самом начале скорость расширения Вселенной была столь близка к критической, что едва позволяла избежать немедленного обратного сжатия?

8. Из-за чего возникли эти различия плотности вещества в разных областях Вселенной на ранних стадиях ее развития?

9. В чем заключается «инфляционная модель» вселенной?

10. Перечислите основные открытия человечества.

11. Перечислите этапы развития физики.
12. Что такое нанотехнологии?
13. Кто признан основоположником направления «нанотехнологии»?
14. В чем заключается «эффект лотоса» и как он используется в нанотехнологиях?
15. В чем заключаются опасности нанотехнологий?
16. Что такое нейротехнологии?
17. Основные группы товаров в рамках нейротехнологий.
18. Что такое «интернет вещей»?
19. Что такое мозг-компьютер интерфейс? Виды МКИ.
20. Приведите описание гибридного МКИ.
21. Что такое нейромаркетинг?
22. Приведите типы специализаций в атласе новых профессий.
23. Приведите примеры новых профессий.
24. Приведите примеры устаревающих профессий.
25. Может ли машина заменить работника? Приведите обоснование своего ответа.
26. Что такое гравитация?
27. В чем заключается основной вклад в развитие астрономии Тихо Браге?
28. Закон всемирного тяготения (формула).
29. Проблемы теории Ньютона.
30. Что такое «темная энергия»?
31. Из чего состоит вселенная?
32. Что такое «бионика» - приведите не менее двух определений.
33. В чем заключается промышленный дизайн в бионике?
34. Приведите примеры бионических объектов архитектуры.
35. Как принципы бионики используются в технике? Приведите примеры.
36. Что такое нейробионика?
37. Перечислите основные принципы нейробионики.
38. Что такое биоинспирированная робототехника?
39. Перечислите законы робототехники. Направления робототехники.
40. Что такое антропоморфные роботы?
41. Перечислите ключевые сегменты робототехники.
42. В чем заключается «эффект зловещей долины»?
43. Что такое машинное обучение?
44. Какие виды машинного обучения существуют?
45. С чем связано развитие систем машинного обучения в последнее время?
46. В каких задачах чаще всего используют сверточные нейронные сети?
47. Какие области математики лежат в основе большинства алгоритмов машинного обучения?
48. Приведите пример задач, решаемых методами машинного обучения.
49. Приведите несколько алгоритмов машинного обучения.
50. Задачей какого типа является задача определения биологического вида?
51. С какого года в задачах распознавания изображений применяются только нейронные сети, с чем это связано?
52. В чем суть парадокса Моравека?
53. Старейший тип нейронной сети, используемый в задачах классификации.

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

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

1	2	3	4
Компетенция	Уровень освоения компетенции	Результаты обучения показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
УК-1,УК-2, УК-3, ОПК-6	<p>ЗНАТЬ</p> <p>УМЕТЬ</p> <p>ВЛАДЕТЬ</p>	<ul style="list-style-type: none"> – нормы культуры мышления, основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания, формы анализа – адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, критически оценивать свои достоинства и недостатки, анализировать социально и профессионально значимые проблемы – навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления, навыками выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности, решения значимых философских и методологических проблем 	<ul style="list-style-type: none"> • Лекции • Практические занятия • Самостоятельная работа <p style="text-align: center;">Активные и интерактивные методы обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Интерактивная лекция-обсуждение, – Работа в малых группах. – Эссе. – Интерактивное общение студентов между собой и с преподавателем по электронной почте. – Обсуждение работ и их публичная презентация.

7.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Код компетенции	УК-1,УК-2, УК-3, ОПК-6			Тип ФОС
	Критерии уровня освоения компетенции			
	Пороговый	Продвинутый	Высокий	
Готовность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	51-65 % правильных ответов	66-85% правильных ответов	86-100% правильных ответов	Тест/на этапе текущего контроля
	см. критерии оценки зачтено	см. критерии оценки не зачтено	Не предусмотрен	Перечень вопросов для промежуточного контроля/ на этапе сдачи зачета
	Работа выполнена полностью, но в отчете имеются незначительные ошибки.	Работа выполнена полностью, отчет не содержит ошибок	Не предусмотрен	Защита проектов

7.3. Типовые контрольные задания

Не предусмотрены.

7.4. Методические материалы для оценки уровня освоения компетенций

Разнообразие методов обучения предполагает использование традиционных и новых форм контроля:

- Традиционные: тесты, задачи, теоретические вопросы.
- Новые: анализ кейсов, презентации результатов экспертного заключения по проектам, размещенным в открытом доступе.

Критерии выставления итоговой оценки

В результате изучения курса «Научные основы технологических инноваций» студенты должны:

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

Для текущего контроля усвоения теоретического материала подготовлен список вопросов. Они служат основой для самоконтроля и проверки знаний. Также разработан тестовый материал по всем темам курса. Ключевые и трудно усвояемые вопросы обсуждаются в рамках практических занятий, там же проводится устный опрос студентов (коллоквиум). Формой текущего контроля по данной дисциплине также является проверка отчетов по выполненным практическим занятиям непосредственно после каждого занятия и предоставление эссе по заданной тематике.

Форма итогового контроля – зачет. Зачет проводится в традиционной форме в виде устного ответа студента на два вопроса билета.

Критерии оценок знаний студентов на экзамене

«Зачтено» ставится студентам, которые:

- демонстрируют достаточный объем знаний по дисциплине в рамках программы;
- показывают усвоение основной учебной литературы по всем разделам программы;
- владеют научной терминологией;
- могут поддержать дискуссию с преподавателем по вопросам курса;
- ошибки и неточности в изложении материала при ответе на вопросы не являются принципиальными.

«Не зачтено» ставится студентам, которые:

- показывают фрагментарные знания основного программного материала;
- не владеют всей научной терминологией по предмету;
- допускают принципиальные ошибки в ответе на вопросы зачета

- не могут решить знакомую проблемную ситуацию даже при помощи преподавателя.

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

8.1. Основная учебная литература

1. 159
К 603
Колесник, Н. Т.
Нейро- и патопсихология. Патопсихологическая диагностика [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата/ Н. Т. Колесник, Е. А. Орлова ; под ред. Г. И. Ефремовой. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 240 с. - (Бакалавр. Академический курс. Модуль). - Вариант загл.: Патопсихологическая диагностика. - Библиогр.: с. 214-218. - Лицензия до 31.12.2020. - ISBN 978-5-9916-9643-2: Б.ц.
Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1)
Свободны / free: ЭБС Юрайт(1)
2. Арефьева, А. В.
Нейрофизиология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ А. В. Арефьева, Н. Н. Гребнева; Тюмен. гос. ун-т. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 189 с. - (Университеты России). - Лицензия до 31.12.2020. - ISBN 978-5-534-04758-5. - ISBN 978-5-400-01192-4: Б.ц.
Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1)
Свободны / free: ЭБС Юрайт(1)
3. Трубочкина, Н. К. Трубочкина, Н. К.
Нанoeлектроника и схемотехника [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для акад. бакалавриата/ Н. К. Трубочкина ; Нац. исслед. ун-т "Высш. шк. экономики". - 3-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2020. - ISBN 978-5-9916-7736-3
Ч. 1. - 1 on-line, 269 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-7735-6: Б.ц.
Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1)
Свободны / free: ЭБС Юрайт(1)
4. Головкина, М. В.
Физические основы нанотехнологий, фотоники и оптоинформатики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М. В. Головкина; Федер. агенство связи, Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики, Каф. физики. - Самара: ПГУТИ, 2017. - 1 on-line, 140 с. - Лицензия до 10.03.2021. - ISBN 2227-8397: Б.ц.
Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС IPRbooks(1)
Свободны / free: ЭБС IPRbooks(1)

8.2. Дополнительная литература

1. 155
П 863
Психология и этика делового общения: Учеб. для студ. вузов/ [В. Ю. Дорошенко, Л. И. Зотова, В. Н. Лавриненко и др.]; Под ред. В. Н. Лавриненко. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - Москва: ЮНИТИ, 1997. - 279 с. - ISBN 5-85178-046-0: 20.00=;32000= р.
Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments:
всего /all 12: УБ(10), НА(2)
Свободны / free: УБ(9), НА(2)

2. 5А9

Д 183

Данилова, Н. Н.

Психофизиология: Учебник для вузов/ Н. Н. Данилова. - Москва: Аспект Пресс, 1998. - 373 с. - (Открытая книга. Открытое сознание. Открытое общество). - Библиогр.:с.357-369. - ISBN 5-7567-0220-2: 38.00 р.

Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments:

всего /all 5: ч.з.N1(1), НА(4)

Свободны / free: ч.з.N1(1), НА(3)

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

1. <http://rusneuro.net> – Сайт Отраслевого Союза Нейронет
2. <http://www.nti2035.ru> – Сайт Национальная технологическая инициатива
3. <http://fasie.ru> – Фонд содействия инновациям
4. <http://atlas100.ru> – Атлас новых профессий
5. <http://www.innoros.ru/> - Агентство по инновациям и развитию

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Общие рекомендации

Рекомендуется использовать презентации лекций преподавателя и указанную литературу для подготовки к практическим занятиям.

10.2. Рекомендации по организации самостоятельной работы

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта и презентации лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта и презентации лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по конспекту и презентации лекций – 2 часа в неделю.

Подготовка к практическому занятию – 2 час.

Всего в неделю – 5 часов 30 минут.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Проработать конспект лекций.
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу.
3. Ответить на вопросы плана семинарского занятия.
4. Выполнить домашнее задание.
5. Проработать тестовые задания.
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

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

11.1. Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Office (Excel, PowerPoint, Word)

11.2. Перечень информационных справочных систем и баз данных

1. Электронный каталог Библиотеки БФУ им. И. Канта <http://lib.kantiana.ru/>

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, специально оборудованных мультимедийными системами.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

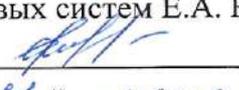
д.т.н. О.О. Бабич


« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина


« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Общая и неорганическая химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: профессор, д.х.н. Фунтиков Валерий Алексеевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОПОП
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
 - 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 7.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования
 - 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся по освоению 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 (модуля)

«Общая и неорганическая химия»

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» на 1 курсе включает в себя следующие разделы:

1. Общая химия
2. Неорганическая химия

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

Целью освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является формирование у студентов современных представлений об основных законах и теориях общей и неорганической химии, изучение свойств химических элементов и их соединений на основе периодического закона Д.И. Менделеева. Формирование у студентов представлений о теоретических основах неорганической химии, о методах синтеза неорганических соединений, о новых конструктивных материалах на основе металлов и неметаллов и соединений на их основе, о технологиях подбора химических реакций для качественного и количественного анализа, а также развитие научно-теоретических знаний и практических умений и навыков в области химических и физико-химических методов исследования неорганических материалов. формирование у студентов углубленных современных представлений об основных законах и неорганической химии, изучение свойств химических элементов и их соединений на основе периодического закона Д.И. Менделеева, а также изучение научно-теоретических основ о методах идентификации, определения качественного и количественного состава веществ и их химической структуры.

Задачи:

- сформировать фундаментальные знания в области общей и неорганической химии, необходимые для понимания обмена веществ в объектах окружающей среды и для освоения методов качественного и количественного химического анализа;
- закрепить и углубить знания основных химических законов, понятий и представлений;
- рассмотреть основные свойства химических элементов и их соединений на основе периодического закона Д.И. Менделеева, современных представлений о строении вещества;
- рассмотреть основные способы получения и практического использования важнейших элементов и их соединений;
- раскрыть роль знания таких характеристик реальных молекул как их геометрии, размера, распределения электронной плотности, энергии связей в понимании закономерностей изменения реакционной способности и других свойств веществ;
- проанализировать изменения свойств элементов и соединений внутри групп и рядов периодической системы с привлечением основных понятий термодинамики, кинетики, электрохимии
- изучить теоретические основы химических и физико-химических методов анализа;
- овладеть навыками экспериментальной работы в химической лаборатории, методами и средствами химического исследования, в том числе методами качественного и количественного анализа;
- овладеть методами статистической обработки результатов химического эксперимента.

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими результатами обучения:

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принцип действия приборов, используемых в физико-химических методах исследования; – основные погрешности и метрологические характеристики физико-химических методов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерпретировать результаты экспериментальных исследований с привлечением современной научной и научно-технической литературы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расшифровки сигналов физико-химических приборов; – навыками правильного представления результатов химических исследований.
ОПК-2	Способность проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы протекания различных типов химических реакций между неорганическими соединениями. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать наиболее оптимальные экспериментальные и расчетные методы, включая методы статистической обработки данных, при изучении химических реакций между неорганическими соединениями; – интерпретировать результаты химического эксперимента. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами математической статистики для обработки результатов исследования неорганических соединений.
ОПК-3	Способность планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы современных химических и физико-химических методов исследования, используемых при изучении свойств неорганических соединений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать базовые знания о составе и свойствах химических реагентов на практике для безопасного обращения с ними; – использовать мерную посуду, тигли, печи, измерительные приборы; – использовать методы синтеза неорганических соединений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пониманием прописей методик

		химических и физико-химических методов исследования; правилами эксплуатации приборов и оборудования, используемых при проведении синтеза неорганических соединений.
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.08.01 «Общая и неорганическая химия» относится к модулю Б1.О.08 «Основные разделы химии» и входит в обязательную часть основной образовательной программы направления 04.03.01 – химия, квалификация (степень) выпускника – бакалавр.

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

<i>Компетенция</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
ОПК-1	Химия жизни Математика	Общая и неорганическая и химия	Химические технологии
			Органическая и физическая химия Биохимия и химия ВМС
ОПК-2	Безопасность жизнедеятельности		Медицинская химия
ОПК-3	Программирование		Модуль профессиональной деятельности

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» изучается на 1 курсе в 1-м и во 2-м семестрах. По итогам курса студенты сдают зачет (1 семестр) и экзамен (2 семестр).

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

Общая трудоёмкость дисциплины «Общая и неорганическая химия» составляет 16 зачётных единиц (576 академических часов).

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах):

	Очная форма обучения
Зачетных единиц, всего	16
Часов, всего	576
Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (1 и 2 семестры)	
Лекции	48 + 48 = 96

Практические	$24 + 24 = 48$
Лабораторные	$96 + 96 = 192$
Контролируемая самостоятельная работа (КСР)	$12 + 12 = 24$
СРП	$12 + 12 = 24$
ИКР	$0,25 + 0,35 = 0,60$
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	$192,25 + 192,35 = 384,6$
Самостоятельная работа студента	$95,75 + 95,65 = 191,40$
Вид промежуточной аттестации обучающегося	Зачет (1 семестр) + Экзамен (2 семестр)

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

5.1. Тематический план

Темы	Количество часов				СРС
	контактная работа				
	всего контакт.	в том числе			
лекции		практич. занятия	лаб. занятия		
1	2	3	4	5	6
Раздел «Общая химия»					
Тема № 1. Основные законы химии	22	4	2	16	10
Тема № 2. Основы химической термодинамики	22	4	2	16	10
Тема № 3. Периодический закон и система Д.И.Менделеева.	6	4	2	-	6
Тема № 4. Строение атома	6	4	2	-	6
Тема № 5. Химическая связь	6	4	2	-	4
Тема № 6. Дисперсные системы	8	4	-	4	4
Тема № 7. Растворы неэлектролитов	18	4	2	12	8
Тема № 8. Растворы электролитов	18	4	2	12	12
Тема № 9. Роль электролитов и неэлектролитов в живых системах и в окружающей среде.	4	4	-	-	4
Тема № 10. Окислительно-восстановительные потенциалы. Гальванические элементы	18	4	2	12	8
Тема № 11. Кислоты и основания	12	2	2	8	4
Тема № 12. Роль фундаментальных характеристик атомов в формировании их поведения в составе соединений.	4	2	2	-	4
Тема № 13. Общие свойства металлов и их сплавов.	12	2	2	8	8
Тема № 14. Общие свойства неметаллов и их сплавов.	12	2	2	8	7,75
Итого по разделу:					
КСР	12				
СРП	12				
ИКР	0,25				
Итого часов	192,25	48	24	96	95,75

Раздел «Неорганическая химия»					
Тема № 1. Окислительно-восстановительные реакции	18	4	2	12	10
Тема № 2. Водород. Кислород	14	4	2	8	10
Тема № 3. Галогены	10	4	2	4	6
Тема № 4. Халькогены	10	4	2	4	6
Тема № 5. Азот	10	4	2	4	4
Тема № 6. Фосфор, мышьяк, сурьма, висмут	8	4	-	4	4
Тема № 7. Углерод, кремний, германий, олово, свинец	18	4	2	12	8
Тема № 8. Коллоидное состояние	10	4	2	4	12
Тема № 9. Бор, алюминий, галлий, индий, таллий	12	4	-	8	4
Тема № 10. Щелочные металлы	10	4	2	4	8
Тема № 11. Бериллий, магний. Щелочноземельные металлы	12	2	2	8	4
Тема № 12. Элементы IV и IVB групп	12	2	2	8	4
Тема № 13. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы	12	2	2	8	8
Тема № 14. Диаграммы плавкости	12	2	2	8	7,65
Итого по разделу:					
КСР	12				
СРП	12				
ИКР	0,25				
Итого часов	192,35	48	24	96	95,65
Итого по дисциплине "Общая и неорганическая химия"	384,6	86	48	192	191,40
Итого по дисциплине (модулю)			часов		576
			ЗЕ		16

5.2. Содержание основных разделов курса

Раздел «Общая химия»

Тема № 1. Строение атома

Развитие представлений о строении атома. Теория Бора. Волновые свойства электрона в атоме. Вероятностная модель строения атома. Уравнение Шредингера. Волновая функция, радиальная и угловая составляющие волновой функции. Квантовые числа. Атомные орбитали s-, p-, d- и f-типа. Узловые плоскости, узловые поверхности, граничные поверхности атомных орбиталей. Энергия атомных орбиталей. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули. Правила Хунда. Энергетическая последовательность атомных орбиталей (правило Клечковского). Характеристика атома: орбитальный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Термы атомов. Современные представления о строении атомных ядер. Изотопы и изобары. Элементы-одиночки и элементы-плеяды. Открытие явления радиоактивности. Работы Марии Склодовской-Кюри и Пьера Кюри. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада и константа радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. Типы радиоактивного распада, спонтанное деление. Правило сдвига. Радиоактивные семейства. Радиоактивное равновесие. Открытие явления искусственной радиоактивности (Резерфорд, Ирэн и Фредерик Жолио-Кюри). Понятие о методах получения и выделения искусственных радиоактивных изотопов ("деление" атомных ядер, виды ядерных реакций, ядерный реактор). Синтез трансурановых элементов. Практическое применение радиоактивных изотопов. Метод меченых атомов.

Тема № 2. Периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая система химических элементов

Периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая система химических элементов. Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Положение химического элемента в периодической системе как его главная характеристика. Вторичная периодичность.

Тема № 3. Химическая связь

Ионная связь. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Теория отталкивания валентных электронных пар. Метод молекулярных орбиталей.

Тема № 4. Основы химической термодинамики

Задачи химической термодинамики. Понятия: система, параметры состояния, обратимость химических изменений. Первый закон термодинамики. Теплота, работа и изменение энергии при химической реакции. Функция состояния. Закон Гесса, его использование для вычисления теплот реакций. Энтальпия, понятие о стандартном состоянии и стандартных теплотах образования. Вычисление теплот реакции по стандартным теплотам образования реагентов. Второй закон термодинамики. Энтропия с позиций термодинамики и молекулярной теории. Энтропия как функция состояния. Изменение энтропии при фазовых переходах. Стандартное изменение энтропии при химических реакциях. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца. Изменение энергии Гиббса и направление протекания реакции. Химический потенциал, его зависимость от концентрации. Константа химического равновесия. Термодинамический вывод закона действующих масс. Связь константы равновесия с величинами свободной энергии. Использование величин стандартных изменений энергии и энтропии при реакции для расчета констант равновесия.

Тема № 5. Растворы

Представление об истинных и коллоидных растворах. Процессы растворения. Способы выражения состава растворов. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Осаждение труднорастворимых солей. Произведение растворимости. Правило фаз Гиббса. Понятие о системе, компоненте, фазе, числе степеней свободы. Фазовая диаграмма воды. Понятие об идеальном растворе. Законы Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. Явление осмоса. Закон Вант-Гоффа. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Константы ионизации. Теория сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Представление о современных теориях кислот и оснований. Протолитическая теория Бренстеда и Лоури. Понятие о кислотах и основаниях Льюиса. “Мягкие” и “жесткие” кислоты и основания.

Тема № 6. Окислительно-восстановительные процессы. Окислительно-восстановительные потенциалы.

Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные электродные потенциалы. Понятие о гальваническом элементе. Уравнение Нернста. Константа равновесия окислительно-восстановительных реакций.

Тема № 7. Химическая кинетика

Классификация реакций в химической кинетике. Гомо- и гетерогенные реакции. Порядок и молекулярность реакции. Скорость гомогенной химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости. Факторы, влияющие на скорость реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Представление о теории активных столкновений. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Химические реакции в гетерогенных системах.

Тема № 8. Металлы и неметаллы. Общие химические свойства и способы получения

Номенклатура простых веществ и неорганических соединений. Химические свойства и способы получения наиболее распространённых веществ в природе.

Раздел «Неорганическая химия»

Тема № 1. Окислительно-восстановительные реакции. Методы уравнивания окислительно-восстановительных реакций

Степени окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Участие воды в окислительно-восстановительных процессах. Составление окислительно-восстановительных реакций. Метод ионно-молекулярных полуреакций. Влияние среды на характер реакций. Молярные массы химических эквивалентов окислителя и восстановителя. Типы окислительно-восстановительных реакций. Количественные характеристики окислительно-восстановительных переходов. Электродные потенциалы металлов. Гальванический элемент. Водородный электрод и стандартные условия. Стандартный потенциал полуреакций. Таблицы стандартных восстановительных потенциалов. Использование табличных данных для оценки возможности протекания ОВР.

Тема № 2. Водород. Кислород

Водород. Особенности электронного строения атома и ионов водорода. Проявляемая валентность. Изотопный состав водорода. Физические и химические свойства свободного водорода. Способы его получения. Соединения водорода с неметаллами и металлами. Водородная связь, её природа, прочность. Влияние водородных связей на свойства и строение водородсодержащих соединений. Вода как важнейшее соединение водорода. Условия протекания реакции синтеза воды и её механизм. Строение молекулы воды. Диаграмма состояния воды. Химические свойства воды. Проблема очистки воды. Пероксид водорода, его строение, свойства, способы получения, применение. Кислород. Распространённость кислорода. Изотопный состав кислорода. Роль кислорода в биологических и минеральных процессах на Земле. Строение молекулы кислорода с точки зрения метода валентных связей и метода молекулярных орбиталей. Физические и химические свойства свободного кислорода. Способы получения свободного кислорода в лаборатории и технике. Важнейшие соединения кислорода с другими элементами. Классификация оксидов по химическим и физическим свойствам. Пероксиды и надпероксиды. Строение ионов O^{2-} , O_2^{2-} и O_2^+ с точки зрения метода молекулярных орбиталей. Озон. Его строение, свойства, методы получения, применение. Озоныды, их получение, строение, свойства и перспективы применения.

Тема № 3. Галогены

Общая характеристика элементов VIIA-подгруппы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества. Распространённость в природе. Способы получения. Химические свойства. Соединения с водородом. Энергетические

характеристики, характер связи и электронное строение молекул НГ. Методы получения и физические свойства галогеноводородов. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства, реакционная способность. Галогениды металлов и неметаллов.

Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер и энергия связей. Получение и химические свойства оксидов. Устойчивость оксидов. Особенности соединений фтора и йода с кислородом. Реакции оксидов с водой. Оксокислоты галогенов; строение молекул, химические свойства, методы получения. Термодинамическая неустойчивость большинства оксокислот. Соединения галогенов друг с другом. Формы существования молекул. Химические свойства и методы получения.

Тема № 4. Элементы VI-A подгруппы

Общая характеристика элементов VIA-подгруппы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, цепочечные структуры, характеристики молекул X_2 .

Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и строение молекул H_2X . Сульфаны. Методы получения и основные химические свойства халькогеноводородов. Халькогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Халькогениды металлов. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер связи, энергетика. Получение и химические свойства оксидов XO_2 и XO_3 . Кислоты H_2XO_3 и H_2XO_4 : строение молекул, химические свойства, методы получения. Особенности селеновой и теллуровой кислот. Оксокислоты серы: причины их многообразия, классификация, строение и химические свойства. Галогениды. Формы существования и строение молекул. Методы получения и химические свойства. Уникальная инертность SF_6 . Взаимодействие галогенидов с водой. Оксогалогениды. Окислительно-восстановительные реакции халькогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, с кислотами и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.

Тема № 5. Азот

Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентность и степени окисления азота. Канонические структуры кислородных и водородных соединений. Особенности азота. Соединения азота с водородом. Методы получения и основные свойства соединений XN_3 . Соли аммония. Аммиакаты. Амиды, имида, нитриды. Азотистоводородная кислота и азиды. Общая характеристика оксидов азота. Формы существования, строение и энергетика молекул. Методы получения оксидов азота. Оксокислоты азота - азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их строение, свойства и методы получения, нитриты и нитраты. Термическое разложение нитратов. Галогениды азота.

Тема № 6. Фосфор, мышьяк, сурьма, висмут

Общая характеристика элементов VA-подгруппы. Физические и химические свойства. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентность и степени окисления элементов V группы. Канонические структуры кислородных и водородных соединений. Простые вещества, аллотропия. Соединения с водородом. Характер связи, энергетические характеристики и строение молекул XN_3 . Методы получения и основные свойства соединений XN_3 . Соли фосфония. Фосфины. Соединения X_2N_4 , их строение и свойства. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов. Формы существования, строение и энергетика молекул. Оксиды фосфора и других элементов группы: X_4O_6 и X_4O_{10} , их получение, строение и свойства. Особенности взаимодействия P_4O_6 и P_4O_{10} с водой. Оксокислоты фосфора и его аналогов. Строение и

свойства кислот фосфора. Галогениды. Общая характеристика, формы и строение молекул. Три- и пентагалогениды фосфора и его аналогов. Методы получения и химические свойства. Взаимодействие с водой. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, с кислотами и щелочными растворами. Окислительные и восстановительные свойства соединений фосфора и его аналогов.

Тема № 7. Углерод, кремний, германий, олово, свинец

Общая характеристика элементов IVA-подгруппы. Особенности строения электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентность и степени окисления элементов IVA-группы. Простые вещества, аллотропия. Неорганическая химия углерода. Алмаз, графит, карбины, фуллерены. Соединения графита. Метан и углеводороды. Карбиды металлов. Оксиды углерода, энергетика, строение молекул и свойства. Оксокислоты углерода. Карбонаты. Галогениды и оксогалогениды углерода. Сероуглерод и другие соединения с серой. Соединения с азотом: циан, дициан, синильная кислота. Циановая и изоциановая кислоты. Тиоциановая кислота. Соединения элементов подгруппы кремния с водородом. Характер связи, энергетика и строение молекул XH_4 . Методы получения и химические свойства. Силициды. Оксиды и гидроксопроизводные. Общая характеристика оксидов XO и XO_2 . Кварц и его модификации. Изменение свойств оксидов XO и XO_2 в ряду $\text{C} - \text{Pb}$. Кремниевые кислоты и силикаты. Оксо- и гидроксоионы аналогов кремния. Соли олова и свинца, их растворимость и гидролиз. Галогениды. Общая характеристика, строение молекул. Взаимодействие с водой. Оксогалогениды, тетрагалогениды, их устойчивость, методы получения и химические свойства. Халькогениды. Формы и строение. Получение и химические свойства. Тиокислоты германия и олова. Соединения с азотом и фосфором. Комплексные соединения. Гексафторкремниевая кислота. Галогенокомплексы кремния и его аналогов. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Взаимодействие простых веществ с водой. Окислительно-восстановительные свойства соединений.

Тема № 8. Коллоидное состояние

Коллоидные растворы. Характеристика коллоидных систем. Лиофильные и лиофобные коллоиды. Устойчивость агрегатная и кинетическая. Лиофобные коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц. Коагуляция. Пептизация. Гели и студни. Получение коллоидных растворов их роль в жизни организмов и растений, а также в промышленности.

Тема № 9. Бор, алюминий, галлий, индий, таллий

Общая характеристика элементов IIIA-подгруппы. Физические и химические свойства элементов ряда бор - таллий, изменение температур плавления и кипения. Химическая активность элементов. Отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам. Нахождение в природе. Принципы получения элементов. Получение и применение бора и алюминия. Гидриды. Особенности строения соединений бора и алюминия. Оксиды элементов (III). Их сравнительная устойчивость. Химические свойства, принципы получения. Оксид таллия (I). Гидроксиды элементов (III). Состав и особенности строения. Кислотно-основные свойства в ряду гидроксидов бора - таллия. Гидроксид таллия (I). Соли. Соли алюминия в катионной и анионной формах. Кристаллогидраты. Комплексные соединения. Двойные соли. Сравнительная характеристика солей элементов (III). Гидролиз. Соли таллия (I). Окислительно-восстановительные свойства соединений таллия (I) и таллия (III). Изменение устойчивости соединений элементов в низких степенях окисления в подгруппе, а также в горизонтальном ряду $\text{Tl} - \text{Pb} - \text{Bi}$.

Тема № 10. Щелочные металлы

Общая характеристика элементов IA-подгруппы. Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, энергии ионизации атомов. Особое положение лития. Энергия кристаллической решётки, физические и химические свойства простых веществ. Особенности взаимодействия щелочных металлов с водой по ряду литий - цезий. Закономерности в строении и свойствах (термическая устойчивость, кислотно-основные свойства) основных типов соединений: оксидов, пероксидов, гидроксидов, карбонатов, галогенидов. Диагональное сходство литий - магний. Получение щелочных металлов из природных соединений. Применение щелочных металлов и их соединений.

Тема № 11. Бериллий, магний. Щелочноземельные металлы

Общая характеристика элементов IIА-подгруппы. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и ионизационных потенциалов. Особенности бериллия. Получение простых веществ из природных соединений. Физические и химические свойства металлов. Отношение к неметаллам, воде, кислотам. Гидриды, структура, свойства, получение. Соединения с кислородом. Оксиды. Пероксиды. Их структура. Сравнительная устойчивость, свойства. Отношение к воде, кислотам, щелочам. Гидроксиды. Получение. Строение. Кислотно-основные свойства. Соли. Кристаллогидраты. Соли бериллия в катионной и анионной формах. Комплексные соединения бериллия. Гидролиз солей бериллия и магния. Жёсткость воды и методы её устранения. Диагональное сходство бериллий - алюминий. Применение бериллия, магния, щелочноземельных элементов и их соединений.

Тема № 12. Элементы IB и IIB групп

Общая характеристика элементов I-B подгруппы. Медь, серебро, золото. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Специфика однозарядных ионов с конфигурацией d^{10} . Простые вещества: физические и химические свойства. Самородные металлы. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Химия водных растворов. Окислительно-восстановительные свойства Cu(I) и Cu(II), Au(I) и Au(III). Комплексные соединения.

Общая характеристика элементов II-B-подгруппы. Цинк, кадмий, ртуть. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Особенности соединений ртути (I). Простые вещества: физические и химические свойства. Уникальные свойства металлической ртути. Применение. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Амфотерность гидроксида цинка. Аквакатионы и гидроксоанионы.

Тема № 13. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы

Общая характеристика d-элементов. Железо. Металлическое железо, его физические и химические свойства. Полиморфные модификации железа. Природные соединения железа. Соединения железа (II). Оксид и гидроксид железа (II). Соли железа (II), их гидролиз. Соль Мора, карбонат, гидрокарбонат железа (II). Комплексные соединения железа (II). Ферроцен. Соединения железа (III). Оксид и смешанные оксиды железа. Соли железа (III), их гидролиз. Гидроксид железа (III). Получение ферритов “сухим” путём; их разрушение водой. Комплексные соединения железа (III). Окислительно-восстановительные реакции железа (II) и (III). Ферраты, их получение, свойства и строение. Карбонилы железа. Кобальт. Природные соединения кобальта. Свойства металлического кобальта. Соединения кобальта (II). Оксид кобальта (II). Средние и основные соли кобальта (II). Комплексные хлориды и аммиакаты кобальта (II). Гидроксид кобальта (II). Соединения кобальта (III). Оксид кобальта (III). Стабилизация высшей степени окисления кобальта путём комплексообразования. Строение комплексных

соединений кобальта. Карбонилы кобальта. Применение металлического кобальта и его соединений. Никель. Природные соединения никеля. Получение, свойства и применение металлического никеля (никелирование, сплавы). Соединения никеля (II). Оксид, гидроксид и соли никеля (II). Комплексные соединения никеля. Карбонилы никеля. Платиновые металлы. Физические и химические свойства платиновых металлов. Отношение к кислотам, щелочам, кислороду, водороду, воде, царской водке. Применение платины. Соединения элементов семейства платиновых. Оксиды рутения (IV, VI). Рутенаты. Оксиды осмия (VI, VIII). Осматы. Оксиды и гидроксиды родия и иридия (III). Оксид и гидроксид палладия (II). Соли палладия (II). Оксиды и гидроксиды платины (II, IV). Комплексные соединения платины. Катионные, анионные и нейтральные комплексы платины (II, IV). Амино- и цианоккомплексы. Гексахлороплатиновая кислота и её соли.

Тема № 14. Диаграммы плавкости. Диаграммы состояния.

Дальтонида и бертоллиды. Твердые растворы. Диаграммы состав-свойство. Термический анализ сплавов бинарных и тройных систем. Диаграммы плавкости. Диаграммы состояния. Бинарные системы с неограниченной растворимостью компонентов. Бинарные системы с ограниченной растворимостью компонентов. Бинарные системы с образованием устойчивого соединения с ограниченной растворимостью компонентов и соединения и с отсутствием растворимости. Бинарные системы с образованием неустойчивого (перитектического) соединения.

5.3. Тематика практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Количество учебных часов
Раздел «Общая химия»		
1	Тема № 1. Основные законы химии	2
2	Тема № 2. Основы химической термодинамики	2
3	Тема № 3. Периодический закон и система Д.И.Менделеева.	2
4	Тема № 4. Строение атома	2
5	Тема № 5. Химическая связь	2
6	Тема № 7. Растворы неэлектролитов	2
7	Тема № 8. Растворы электролитов	2
8	Тема № 10. Окислительно-восстановительные потенциалы. Гальванические элементы	2
9	Тема № 11. Кислоты и основания	2
10	Тема № 12. Роль фундаментальных характеристик атомов в формировании их поведения в составе соединений.	2
11	Тема № 13. Общие свойства металлов и их сплавов.	2
12	Тема № 14. Общие свойства неметаллов и их сплавов.	2
<i>Всего часов по разделу</i>		24

Раздел «Неорганическая химия»		
1	Тема № 1. Окислительно-восстановительные реакции	2
2	Тема № 2. Водород. Кислород	2
3	Тема № 3. Галогены	2
4	Тема № 4. Халькогены	2
5	Тема № 5. Азот	2
6	Тема № 7. Углерод, кремний, германий, олово, свинец	2
7	Тема № 8. Коллоидное состояние	2
8	Тема № 10. Щелочные металлы	2
9	Тема № 11. Бериллий, магний. Щелочноземельные металлы	2
10	Тема № 12. Элементы IV и IVB групп	2
11	Тема № 13. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы	2

12	Тема № 14. Диаграммы плавкости	2
<i>Всего часов по разделу</i>		24
<i>ИТОГО по дисциплине</i>		48

5.4. Тематика лабораторных занятий

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Количество учебных часов
Раздел «Общая химия»		
1	Тема № 1. Основные законы химии	16
2	Тема № 2. Основы химической термодинамики	16
3	Тема № 6. Дисперсные системы	4
4	Тема № 7. Растворы неэлектролитов	12
5	Тема № 8. Растворы электролитов	12
6	Тема № 10. Окислительно-восстановительные потенциалы. Гальванические элементы	12
7	Тема № 11. Кислоты и основания	8
8	Тема № 13. Общие свойства металлов и их сплавов.	8
9	Тема № 14. Общие свойства неметаллов и их сплавов.	8
<i>Всего часов по разделу</i>		96

Раздел «Неорганическая химия»		
1	Тема № 1. Окислительно-восстановительные реакции	12
2	Тема № 2. Водород. Кислород	8
3	Тема № 3. Галогены	4
4	Тема № 4. Халькогены	4
5	Тема № 5. Азот	4
6	Тема № 6. Фосфор, мышьяк, сурьма, висмут	4
7	Тема № 7. Углерод, кремний, германий, олово, свинец	12
8	Тема № 8. Коллоидное состояние	4
9	Тема № 9. Бор, алюминий, галлий, индий, таллий	8
10	Тема № 10. Щелочные металлы	4
11	Тема № 11. Бериллий, магний. Щелочноземельные металлы	8
12	Тема № 12. Элементы IV и IVB групп	8
13	Тема № 13. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы	8
14	Тема № 14. Диаграммы плавкости	8
<i>Всего часов по разделу</i>		96
<i>ИТОГО по дисциплине</i>		192

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

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» предусматривает **191,40** часов самостоятельной работы студентов. В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, решение задач, а также самостоятельная подготовка студентов к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

6.1. Электронные и печатные учебно-методические материалы

Рабочая программа дисциплины «Общая и неорганическая химия», а также учебно-методические материалы (рекомендации к лабораторным работам, задачи для

самостоятельного решения, тестовые задания), которые размещены на сайте <http://lms-3.kantiana.ru/>.

6.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

- Материалы лекций
- Сборник задач
- Лабораторный практикум
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы «Интернета»
- Методические рекомендации и указания
- Фонды оценочных средств

6.3. Тематика самостоятельных работ.

Раздел "Общая химия"

№ п/п	Темы самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы	Количество учебных часов
1	Тема № 1. Основные законы химии	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	10
2	Тема № 2. Основы химической термодинамики	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	10
3	Тема № 3. Периодический закон и система Д.И.Менделеева.	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	6
4	Тема № 4. Строение атома	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	6
5	Тема № 5. Химическая связь	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и	4

		оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	
6	Тема № 6. Дисперсные системы	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	4
7	Тема № 7. Растворы неэлектролитов	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	8
8	Тема № 8. Растворы электролитов	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	12
9	Тема № 9. Роль электролитов и неэлектролитов в живых системах и в окружающей среде.	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	4
10	Тема № 10. Окислительно-восстановительные потенциалы. Гальванические элементы	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	8
11	Тема № 11. Кислоты и основания	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	4
12	Тема № 12. Роль фундаментальных характеристик атомов в формировании их поведения в составе соединений.	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	4
13	Тема № 13. Общие свойства металлов и их сплавов.	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов.	8

		4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	
14	Тема № 14. Общие свойства неметаллов и их сплавов.	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	7,75
Итого по разделу		95,75	

5.1. Тематический план

Темы	Количество часов				СРС
	контактная работа				
	всего контакт.	в том числе			
лекции		практич. занятия	лаб. занятия		
1	2	3	4	5	6
Раздел «Общая химия»					
Тема № 1. Основные законы химии	22	4	2	16	10
Тема № 2. Основы химической термодинамики	22	4	2	16	10
Тема № 3. Периодический закон и система Д.И.Менделеева.	6	4	2	-	6
Тема № 4. Строение атома	6	4	2	-	6
Тема № 5. Химическая связь	6	4	2	-	4
Тема № 6. Дисперсные системы	8	4	-	4	4
Тема № 7. Растворы неэлектролитов	18	4	2	12	8
Тема № 8. Растворы электролитов	18	4	2	12	12
Тема № 9. Роль электролитов и неэлектролитов в живых системах и в окружающей среде.	4	4	-	-	4
Тема № 10. Окислительно-восстановительные потенциалы. Гальванические элементы	18	4	2	12	8
Тема № 11. Кислоты и основания	12	2	2	8	4
Тема № 12. Роль фундаментальных характеристик атомов в формировании их поведения в составе соединений.	4	2	2	-	4
Тема № 13. Общие свойства металлов и их сплавов.	12	2	2	8	8
Тема № 14. Общие свойства неметаллов и их сплавов.	12	2	2	8	7,75
Итого по разделу:					
КСР	12				
СРП	12				
ИКР	0,25				
Итого часов	192,25	48	24	96	95,75

Раздел «Неорганическая химия»					
Тема № 1. Окислительно-восстановительные реакции	18	4	2	12	10
Тема № 2. Водород. Кислород	14	4	2	8	10
Тема № 3. Галогены	10	4	2	4	6

Тема № 4. Халькогены	10	4	2	4	6
Тема № 5. Азот	10	4	2	4	4
Тема № 6. Фосфор, мышьяк, сурьма, висмут	8	4	-	4	4
Тема № 7. Углерод, кремний, германий, олово, свинец	18	4	2	12	8
Тема № 8. Коллоидное состояние	10	4	2	4	12
Тема № 9. Бор, алюминий, галлий, индий, таллий	12	4	-	8	4
Тема № 10. Щелочные металлы	10	4	2	4	8
Тема № 11. Бериллий, магний. Щелочноземельные металлы	12	2	2	8	4
Тема № 12. Элементы IV и IVB групп	12	2	2	8	4
Тема № 13. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы	12	2	2	8	8
Тема № 14. Диаграммы плавкости	12	2	2	8	7,65
Итого по разделу:					
КСР	12				
СРП	12				
ИКР	0,25				
Итого часов	192,35	48	24	96	95,65
Итого по дисциплине "Общая и неорганическая химия"	384,6	86	48	192	191,40
Итого по дисциплине (модулю)			часов		576
			ЗЕ		16

Раздел "Неорганическая химия"

№ п/п	Темы самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы	Количество учебных часов
1	Тема № 1. Основные законы химии	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	10
2	Тема № 2. Основы химической термодинамики	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	10
3	Тема № 3. Периодический закон и система Д.И.Менделеева.	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	6
4	Тема № 4. Строение атома	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач.	6

		3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	
5	Тема № 5. Химическая связь	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	4
6	Тема № 6. Дисперсные системы	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	4
7	Тема № 7. Растворы неэлектролитов	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	8
8	Тема № 8. Растворы электролитов	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	12
9	Тема № 9. Роль электролитов и неэлектролитов в живых системах и в окружающей среде.	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	4
10	Тема № 10. Окислительно-восстановительные потенциалы. Гальванические элементы	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	8
11	Тема № 11. Кислоты и основания	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	4
12	Тема № 12. Роль фундаментальных характеристик атомов в формировании их поведения в	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и	4

	составе соединений.	оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	
13	Тема № 13. Общие свойства металлов и их сплавов.	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	8
14	Тема № 14. Общие свойства неметаллов и их сплавов.	1. Повторение и дополнение материала лекций. 2. Решение задач. 3. Подготовка к лабораторным работам и оформление лабораторных отчетов. 4. Закрепление материала с помощью тестовой программы по теме.	7,65
Итого по разделу		95,65	
Итого по дисциплине		191,40	

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способность анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений
ОПК-2	Способность проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием
ОПК-3	Способность планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

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

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		текущий контроль по дисциплине	рубежный контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
Раздел «Общая химия»	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	- контрольная работа; - решение задач; - отчеты по лабораторным работам	-тестирование		Зачет письменно
Раздел «Неорганическая химия»	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	- контрольная работа; - решение задач; - отчеты по лабораторным работам	-тестирование		письменно
Итоговый контроль	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4			- тестирование	экзамен письменно

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Индекс контролируемой компетенции (или её части)	№ Учебной недели № раздела дисциплины/модуля																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2		
Этапы формирования компетенции																		
ОПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ОПК-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ОПК-4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Критерии	Уровни сформированности компетенций		
	пороговый	достаточный	повышенный
	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Поскольку практически всякая учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня

самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при не полной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

1 этап:

<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции</p>	<p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции</p>	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке</p>
<p>Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи</p>

2 этап:

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных

7.2.1. Показатели и критерии оценивания уровня освоения компетенций

Компетенции Показатели оценивания	Критерии уровня освоения компетенции			Тип ФОС/этап
	Пороговый «удовлетворительно»	Продвинутый «хорошо»	Высокий «отлично»	
Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Количественные критерии: 60-74 % правильных ответов Качественные критерии: знание и общее понимание базового теоретического материала; овладение простыми навыками анализа научной информации; умение излагать мысли последовательно.	Количественные критерии: 75-89 % правильных ответов Качественные критерии: знание, понимание и владение основным объемом теоретического материала; умение анализировать научную информацию; умение	Количественные критерии: 90-100 % правильных ответов Качественные критерии: знание, понимание и свободное владение полным объемом теоретического материала умение анализировать и использовать факты для аргументации и	Тест/на этапе промежуточного контроля/ на этапе итогового контроля

		формулировать выводы; умение излагать мысли последовательно и грамотно.	самостоятельных выводов и обобщений; умение дать самостоятельную оценку явлениям; умение излагать мысли последовательно и грамотно.	
Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Количественные критерии: 60-74 % правильных ответов Качественные критерии: знание и общее понимание базового теоретического материала; овладение простыми навыками анализа научной информации; умение излагать мысли последовательно.	Количественные критерии: 75-89 % правильных ответов Качественные критерии: знание, понимание и владение основным объемом теоретического материала; умение анализировать научную информацию; умение формулировать выводы; умение излагать мысли последовательно и грамотно.	Количественные критерии: 90-100 % правильных ответов Качественные критерии: знание, понимание и свободное владение полным объемом теоретического материала умение анализировать и использовать факты для аргументации и самостоятельных выводов и обобщений; умение дать самостоятельную оценку явлениям; умение излагать мысли последовательно и грамотно.	Тест/на этапе промежуточного контроля/ на этапе итогового контроля
Способность анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	Количественные критерии: 60-74 % правильных ответов Качественные критерии: знание и общее понимание базового теоретического материала; овладение простыми навыками анализа научной информации; умение излагать мысли последовательно.	Количественные критерии: 75-89 % правильных ответов Качественные критерии: знание, понимание и владение основным объемом теоретического материала; умение анализировать научную информацию; умение формулировать	Количественные критерии: 90-100 % правильных ответов Качественные критерии: знание, понимание и свободное владение полным объемом теоретического материала умение анализировать и использовать факты для аргументации и самостоятельных	Тест/на этапе промежуточного контроля / на этапе итогового контроля

		Выводы; умение излагать мысли последовательно и грамотно.	Выводов и обобщений; умение дать самостоятельную оценку явлениям; умение излагать мысли последовательно и грамотно.	
Способность проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	Количественные критерии: 60-74 % правильных ответов Качественные критерии: знание и общее понимание базового теоретического материала; овладение простыми навыками анализа научной информации; умение излагать мысли последовательно.	Количественные критерии: 75-89 % правильных ответов Качественные критерии: знание, понимание и владение основным объемом теоретического материала; умение анализировать научную информацию; умение формулировать выводы; умение излагать мысли последовательно и грамотно.	Количественные критерии: 90-100 % правильных ответов Качественные критерии: знание, понимание и свободное владение полным объемом теоретического материала умение анализировать и использовать факты для аргументации и самостоятельных выводов и обобщений; умение дать самостоятельную оценку явлениям; умение излагать мысли последовательно и грамотно.	Тест/на этапе промежуточного контроля/ на этапе итогового контроля
Способность планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	Количественные критерии: 60-74 % правильных ответов Качественные критерии: знание и общее понимание базового теоретического материала; овладение простыми навыками анализа научной информации; умение излагать мысли последовательно.	Количественные критерии: 75-89 % правильных ответов Качественные критерии: знание, понимание и владение основным объемом теоретического материала; умение анализировать научную информацию; умение формулировать выводы;	Количественные критерии: 90-100 % правильных ответов Качественные критерии: знание, понимание и свободное владение полным объемом теоретического материала умение анализировать и использовать факты для аргументации и самостоятельных выводов и	Тест/на этапе промежуточного контроля/ на этапе итогового контроля

		умение излагать мысли последовательно и грамотно.	обобщений; умение дать самостоятельную оценку явлениям; умение излагать мысли последовательно и грамотно.	
--	--	---	---	--

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

7.3.1. Тестовые задания для самоконтроля

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.

Проверяемые компетенции:
ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4

Примеры тестовых заданий:

Раздел «Общая и неорганическая химия»

1. Чему равно массовое число атома?

- а) числу протонов в атоме б) числу нейтронов в атоме
в) числу нуклонов в атоме г) числу электронов в атоме

2. Чему равно число нейтронов в атоме $^{31}_{15}\text{P}$?

- а) 31 б) 16
в) 15 г) 46

3. Какое квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве?

- а) n б) l
в) m_l г) m_s

4. Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей d-подуровня?

- а) 0, 1, 2 б) - 2, - 1, 0, +1, +2
в) - 1, 0, +1 г) 1, 2, 3

5. Чему равно число орбиталей на f-подуровне?

- а) 1 б) 3
в) 5 г) 7

6. Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя: $4s^2 4p^5$?

- а) ^{35}Br б) ^{7}N
в) ^{33}As г) ^{23}V

7. Чем отличаются атомы изотопов одного элемента?

- а) числом протонов б) числом нейтронов
в) числом электронов г) зарядом ядра

8. Чему равно массовое число азота $^{14}_7\text{N}$, который содержит 8 нейтронов?

- а) 14 б) 15
в) 16 г) 17

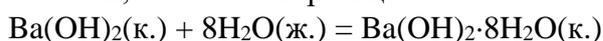
9. Какие значения принимает орбитальное квантовое число для второго энергетического уровня?
- а) 0, 1, 2 б) - 2, - 1, 0, +1, +2
в) 0, 1 г) 1
10. Как обозначается подуровень, для которого $n = 4$ и $l = 0$?
- а) $4f$ б) $4d$
в) $4p$ г) $4s$
11. Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя: $\dots 3s^2 3p^4$?
- а) ${}_6C$ б) ${}_{14}Si$
в) ${}_{16}S$ г) ${}_{24}Cr$
12. Какую общую формулу имеет основание?
- а) $Me(OH)_y$ б) $H_2(As)$
в) $Эm On$ г) $Me_x (As)_y$
13. Какой из оксидов является амфотерным?
- а) ZnO б) SiO_2
в) SiO г) Na_2O
14. Какое из оснований является двухкислотным?
- а) KOH б) $Bi(OH)_3$
в) NH_4OH г) $Sn(OH)_2$
15. Какая из кислот является двухосновной?
- а) HNO_2 б) HBr
в) H_2CO_3 г) H_3BO_3
16. Какая из солей является кислой солью?
- а) $[Fe(OH)_2]_2CO_3$ б) $Fe(HCO_3)_3$
в) $FeOHCO_3$ г) $Fe_2(CO_3)_3$
17. Какова валентность кислотообразующего элемента в молекуле хлорной кислоты $HClO_4$?
- а) II б) III
в) IV г) VII
18. Какой из кислот соответствует название «сернистая кислота»?
- а) H_2S б) $H_2S_2O_3$
в) H_2SO_3 г) H_2SO_4
19. Какой соли соответствует название «карбонат висмута III»?
- а) $BiOHCO_3$ б) $Bi_2(CO_3)_3$
в) $Bi(HCO_3)_3$ г) $[Bi(OH_2)]CO_3$
20. Какой соли соответствует название гидросульфат висмута III?
- а) $Bi(HSO_4)_3$ б) $Bi(HSO_3)_3$
в) $Bi(OH)SO_4$ г) $[Bi(OH_2)]_2SO_4$
21. Какой соли соответствует название «дигидросульфит алюминия»?
- а) $[Al(OH)_2]_2SO_4$ б) $AlOHSO_3$
в) $[Al(OH)_2]SO_3$ г) $AlOHSO_4$
22. Какие из следующих веществ растворяются в воде?
- а) $AgBr$ б) $Cu(OH)_2$
в) $Zn(NO_3)_2$ г) HgS

Проверяемые компетенции:

7.3.2. ПРИМЕРЫ ЗАДАЧ:**Раздел «Общая химия»****Примеры задач:**

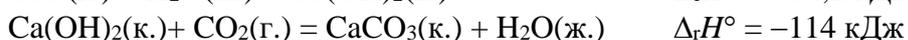
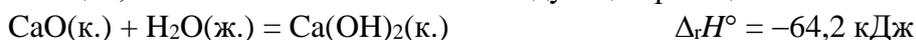
1. При смешивании в калориметре 0,25 л 0,15 М раствора одноосновной слабой кислоты и 5 мл 6 М раствора КОН выделилось 1,7 кДж теплоты. Вычислите энтальпию диссоциации кислоты, если энтальпия нейтрализации сильной кислоты сильным основанием равна $-55,8$ кДж/моль.

2. Вычислите энтальпию растворения безводного гидроксида бария $\text{Ba}(\text{OH})_2$, если известно, что при растворении 60 г кристаллогидрата $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ поглощается 34 кДж теплоты, а энтальпия реакции:

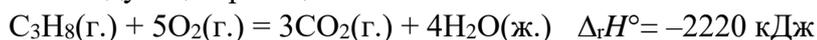


равна $-139,9$ кДж/моль.

3. Вычислите количество теплоты, необходимое для разложения 25 г карбоната кальция, если известны энтальпии следующих реакций:



4. Рассчитайте стандартную энтальпию образования пропана при 298 К, используя энтальпии следующих реакций



5. По табличным данным вычислите изменение энтропии $\Delta_r S^\circ$ при кипении оксида серы(VI) SO_3 .

6. Константа равновесия реакции: $\text{CO}_2(\text{г.}) + 4\text{H}_2(\text{г.}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{г.}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г.})$ при 400 К равна $3,54 \cdot 10^{12}$. Рассчитайте константу равновесия при 975 К, если известно, что стандартная энтальпия реакции при 298 К равна $-164,9$ кДж. Зависимостью $\Delta_r H^\circ$ и $\Delta_r S^\circ$ от температуры можно пренебречь. В какую сторону смещается равновесие реакции при повышении температуры?

7. Для реакции: $\text{CO}(\text{г.}) + 2\text{H}_2(\text{г.}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{г.})$ константы равновесия при температурах 100 и 150°C равны, соответственно, 24,2 и 0,741. Рассчитайте по приведенным данным энтальпию и энтропию реакции. В какую сторону смещается равновесие реакции при понижении температуры?

8. Для реакции: $2\text{H}_2\text{S}(\text{г.}) + 3\text{O}_2(\text{г.}) = 2\text{SO}_2(\text{г.}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г.})$ при 298 К стандартная энтальпия равна $-1233,4$ кДж, а стандартная энергия Гиббса равна -1193 кДж. Вычислите по приведенным данным константу равновесия реакции при 750 К.

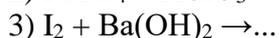
9. Определите, возможно ли при стандартных состояниях веществ и температуре 800°C восстановление оксида вольфрама WO_3 до свободного металла водородом? Зависимостью $\Delta_r H^\circ$ и $\Delta_r S^\circ$ от температуры можно пренебречь.

10. По табличным данным рассчитайте константы равновесия при температурах 300 и 450 К для реакции: $\text{NO}_2 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{NO} + \text{SO}_3$.

$S^\circ(\text{SO}_{3,\text{ж}}) = 128,4$ Дж/К·моль

Раздел «Неорганическая химия»**Примеры задач:**

Составьте уравнения следующих реакций:





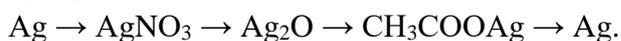
После нагревания 22,12 г перманганата калия образовалось 21,16 г твердой смеси. Какой максимальный объем хлора (н. у.) можно получить при действии на образовавшуюся смесь 36,5 %-ной соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл). Какой объем кислоты при этом расходуется?

В 10 м³ сточной воды растворен хлор с концентрацией 0,00709 г/л. Какой способ очистки воды от хлора вы можете предложить, и какая масса реагентов для этого потребуется?

Газ, выделившийся при действии 2,0 г цинка на 18,7 мл 14,6 %-ной соляной кислоты (плотность раствора 1,07 г/мл), пропустили при нагревании над 4,0 г оксида меди (II). Чему равна масса полученной твердой смеси?

Напишите уравнения реакций, показывающих переход от оксида железа (III) к хлориду железа (II).

Составьте уравнения химических реакций, позволяющих осуществить следующие превращения:



Железную пластинку массой 5,2 г продолжительное время выдерживали в растворе, содержащем 1,6 г сульфата меди. По окончании реакции пластинку вынули из раствора и высушили. Чему стала равна ее масса?

Напишите уравнения реакций, описывающих превращение $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$ а) в кислой; б) в щелочной среде.

Напишите полные уравнения реакций, соответствующие следующей последовательности превращений:



В сточной воде находится комплексная соль $\text{Na}_2[\text{HgCl}_4]$, концентрация которой равна 0,0388 г/л. Рассмотрите возможность удаления этой соли из воды методом химического обессоливания. Напишите уравнения химических реакций, протекающих в растворе и при ионном обмене. Рассчитайте количество молей воды, которое можно получить при химическом обессоливании 1000 л воды. Рассчитайте теоретические массы кислоты (H_2SO_4) и щелочи (NaOH), которые необходимы для регенерации ионитов.

В 1000 л сточной воды находится комплексная соль $\text{Na}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, концентрация которой равна 0,262 г/л. Рассмотрите возможность удаления этой соли методом химического обессоливания. Напишите уравнения реакций диссоциации этой соли и ионного обмена. Рассчитайте количество молей воды, которое должно быть получено при полном удалении ионов соли. Рассчитайте теоретические массы H_2SO_4 и NaOH , которые необходимы для регенерации ионитов.

7.3.3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Контрольные работы являются одной из форм текущего контроля знаний студентов.

Проверяемые компетенции:

ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4

Примеры контрольных работ:

2 задачи и 2 теоретических вопроса

Раздел «Общая химия»

Вариант 1

1. Стехиометрические законы: закон сохранения массы, закон постоянства состава. Их роль в химии и современная трактовка. Газовые законы: закон Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона
2. Водород. Изотопы водорода. Свойства водорода. Получение и применение водорода. Гидриды. Классификация гидридов и их свойства.
3. Вычислите константу диссоциации гидроксида хрома по 3 ступени, если степень гидролиза катиона Cr^{3+} по первой ступени в 0,025 М растворе $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ составляет 3,5 %.

Вариант 2

1. Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева. Физическое обоснование периодического закона и его современная формулировка. «Длинная» и «короткая» формы периодической таблицы. Классификация химических элементов.
2. Олово и свинец. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их кислотноосновные и окислительно-восстановительные свойства. Соли олова и свинца. Экологическая роль соединений свинца.
3. Определите произведение растворимости $\text{Zn}(\text{OH})_2$, если pH его насыщенного раствора равен 8,59.

Раздел «Неорганическая химия»

Задачи 1

1. $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
2. $\text{MnSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$

Задачи 2

1. Напишите уравнения реакций, характеризующих следующие превращения: $\text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{NaHSO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$.

2. $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \rightarrow$

Задачи 3

1. $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \rightarrow$
2. Какой объем (при н. у.) занимает кислород, выделившийся из одного моль каждого из веществ: KClO_3 , KMnO_4 , KNO_3 , HgO ? Все реакции разложения данных веществ протекают при нагревании.

Задачи 4

1. $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$
2. $\text{I}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{раствор}) \rightarrow$

Задачи 5

1. $\text{FeSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
2. $\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

Задачи 6

1. $\text{FeSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$



Задачи 7



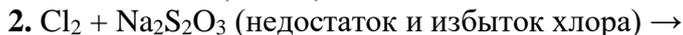
Задачи 8



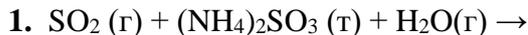
Задачи 9



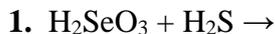
Задачи 10



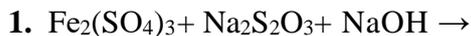
Задачи 11



Задачи 12



Задачи 13



Задачи 14



Задачи 15



Билет № 1

1. Реакции межмолекулярного и внутримолекулярного самоокисления-самовосстановления.

2. Оксиды галогенов.

Билет № 2

1. Фтористоводородная кислота. Соединения фтора с металлами и металлоидами.

2. Кислородосодержащие кислоты и соли на основе йода.

Билет № 3

1. Окислительно-восстановительные реакции в щелочной среде.

2. Кислоты и соли на основе селена и теллура.

Билет № 4

1. Окислители. Восстановители. Электронный баланс. Ионно-электронный баланс.

2. Бинарные и тройные кислородные соединения серы.

Билет № 5

1. Восстановители на основе соединений галогенов.

2. Тиосерная кислота. Политионовые кислоты. Тиосоли.

Билет № 6

1. Общая характеристика элементов VI-A подгруппы.

2. Соединения йода с металлами и неметаллами.

Билет № 7

1. Фтор.

2. Кислородсодержащие кислоты и соли на основе серы.

Билет № 8

1. Окислительно-восстановительные реакции в кислой среде.
2. Соединения фтора с кислородом и водородом.

Билет № 9

1. Окислительно-восстановительные реакции в нейтральной среде.
2. Кислородосодержащие кислоты и соли на основе брома..

Билет № 10

1. Теория окислительно-восстановительных реакций.
2. Сульфиды. Полисульфиды. Соединения серы с галогенами

Билет № 11

1. Общая характеристика элементов VII-A подгруппы
2. Оксиды и гидроксиды на основе серы.

Билет № 12

1. Оксиды и их классификация. Пероксиды. Озониды.
2. Соединения галогенов между собой.

Билет № 13

1. Окислители на основе соединений галогенов.
2. Соединения халькогенов с галогенами.

Билет № 14

1. Йод.
2. Кислород. Оксиды. Гидроксиды.

Билет № 15

1. Водородные соединения галогенов.
2. Пиросерная кислота. Надсерная кислота.

Критерии и шкала оценивания

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если представлен верный ход решения задачи; верный ответ, расчеты; работа выполнена технически грамотно, отсутствие ошибок в рисунках и построениях.

Оценка «**хорошо**» - представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов; правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, отсутствие ошибок в рисунках и построениях.

Оценка «**удовлетворительно**» в решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях; допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок; - отсутствие единиц измерения в расчетах; небрежное выполнение (неаккуратно, нечетко записаны формулы и ответы, отсутствуют ответы).

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если задачи не решены или в решении допущены существенные ошибки.

7.3.3. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине «Общая и неорганическая химия» является **экзамен**. Экзамен по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса.

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

Итоговой контроль по дисциплине (модулю) складывается из:

- итогового контроля по разделу «Общая химия»
- итогового контроля по разделу «Неорганическая химия»

Итоговый контроль по разделу «Общая и неорганическая химия»

Итоговый контроль по разделу «Общая и неорганическая химия» проводится в традиционной форме. Студентам предлагаются на выбор билеты, каждый из которых содержит две задачи и два теоретических вопроса. Теоретические вопросы билета позволяют выяснить знания студента по основным теоретическим вопросам дисциплины, задачи нацелены на какой-либо частный аспект дисциплины, что дает возможность преподавателю узнать глубину познаний студента. По излагаемому студентом материалу, а также связанным с ним темам дисциплины, преподавателем могут быть заданы 2-5 дополнительных вопросов.

Проверяемые компетенции:

ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4

Вопросы к итоговому контролю по разделу «Общая химия»

1. Стехиометрические законы: закон сохранения массы, закон постоянства состава. Их роль в химии и современная трактовка. Газовые законы: закон Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона
2. Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева. Физическое обоснование периодического закона и его современная формулировка. «Длинная» и «короткая» формы периодической таблицы. Классификация химических элементов.
3. Основные понятия и определения термодинамики. Энтальпия системы. Энтальпия химической реакции. Экспериментальное определение энтальпии реакции (на примере реакции нейтрализации).
4. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Способы расчета энтальпий реакций с использованием закона Гесса (на конкретных примерах).
5. Энтальпия образования вещества. Стандартное состояние элемента и вещества. Расчет энтальпий реакций по стандартным энтальпиям образования веществ (на конкретном примере).
6. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы (примеры). Макро- и микросостояния системы. Термодинамическая вероятность и энтропия. Возрастание энтропии как движущая сила самопроизвольного процесса.
7. Энтропия вещества. Зависимость энтропии вещества от температуры, объема, агрегатного состояния. Энтропия образования вещества. Процессы, сопровождающиеся увеличением и уменьшением энтропии (примеры).
8. Энтропия вещества. Энтропия химической реакции. Способы расчета энтропии химической реакции (на конкретных примерах).
9. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Стандартная энергия Гиббса химической реакции. Способы расчета стандартной энергии Гиббса химической реакции (на конкретном примере).
10. Зависимость энергии Гиббса химической реакции от температуры (энтальпийный и энтропийный факторы процесса). Энергия Гиббса и самопроизвольность процесса.

11. Термодинамическая активность вещества. Расчет энергии Гиббса образования вещества с учетом его термодинамической активности. Расчет энергии Гиббса реакции с учетом термодинамической активности ее участников. Какие выводы можно сделать по знаку и величине ΔG и ΔG° реакции?
12. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия химической реакции. Термодинамический вывод константы равновесия.
13. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорость. Методы экспериментального определения скорости химических реакций (конкретный пример). Простые и сложные реакции. Особенности гетерогенных процессов.
14. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Основной закон химической кинетики. Кинетическое уравнение и порядок реакции. Экспериментальное определение порядка реакции (конкретный пример).
15. Влияние температуры на скорость химической реакции. Причины влияния (доля активных молекул и распределение Больцмана). Уравнение Аррениуса. Энергетический профиль химической реакции. Экспериментальное определение энергии активации химической реакции (конкретный пример).
16. Катализ. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Причины влияния. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферментативный катализ. Примеры практического использования катализаторов для изменения скорости реакции. Ингибирование реакций.
17. Обратимые химические реакции. Скорость обратимых химических реакций. Кинетическое описание химического равновесия (связь константы равновесия реакции с константами скоростей прямого и обратного процессов).
18. Смещение химического равновесия при изменении внешних условий. Принцип Ле Шателье: термодинамическое и кинетическое обоснование.
19. Фазовые равновесия. Диаграммы состояния однокомпонентных систем (на примере льда и воды).
20. Растворы: твердые, жидкие, газообразные. Общие закономерности образования растворов. Способы выражения их состава. Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы. Влияние температуры и давления на растворимость веществ.
21. Коллигативные свойства растворов. Осмос, причины его возникновения, осмотическое давление. Биологическая роль осмоса. Диализ.
22. Электролиты. Образование растворов электролитов. Энтальпии гидратации ионов. Сильные и слабые электролиты.
23. Равновесие диссоциации в растворах слабых электролитов. Степень диссоциации и константа диссоциации слабого электролита. Влияние концентрации и температуры на степень диссоциации слабого электролита.
24. Сильные электролиты (примеры). Ионная сила. Активность ионов в растворах сильных электролитов. Коэффициент активности.
25. Теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. Протолитические равновесия (на примере процессов диссоциации и нейтрализации кислот и оснований). Понятие о теории кислот и оснований Льюиса.
26. Вода. Автопротолиз воды. Ионное произведение воды. Влияние температуры на ионное произведение воды. Водородный показатель pH.
27. Гидролиз как пример протолитического равновесия. Гидролиз катиона и аниона (примеры). Полный (необратимый) гидролиз (примеры).
28. Константа гидролиза и ее связь с константами диссоциации кислот и оснований, образующих соль. Степень гидролиза. Зависимость степени гидролиза от концентрации соли и температуры.
29. Буферные системы. Расчет pH буферной системы (на примере ацетатного буфера). Механизм действия буфера. Биологические буферные системы.
30. Буферные системы. Расчет pH буферной системы (на примере аммиачного буфера).

Механизм действия буфера. Биологические буферные системы.

31. Равновесие осадок-раствор. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадка. Образование коллоидных систем малорастворимыми веществами
32. Окислительно-восстановительные реакции (примеры). Важнейшие окислители и восстановители. Продукты восстановления перманганата калия и бихромата калия в зависимости от рН среды растворов.
33. Электродный потенциал. Его возникновение и измерение в гальваническом элементе. Электроды сравнения: водородный электрод, хлорсеребряный электрод. Стандартный электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов.
34. Зависимость электродного потенциала от условий проведения реакции. Уравнение Нернста
35. Направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Вычисление ΔE° и ΔE реакции (на конкретном примере). Константа равновесия окислительно-восстановительной реакции.
36. Электролиз. Химические источники тока. Современные гальванические элементы. Топливный элемент.
37. Квантовое описание строения атома. Атомные орбитали и квантовые числа. Графическое представление атомных орбиталей. Порядок заполнения атомных орбиталей в многоэлектронных атомах.
38. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Закономерности изменения свойств атомов (радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность). Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов.
39. Образование химической связи, ее характеристики: энергия, длина, полярность. Перекрытие АО. Связи σ - и π -типа. Описание ковалентной химической связи методом молекулярных орбиталей на примере молекулы H_2 .
40. Энергетические диаграммы МО двухатомных молекул и ионов, образованных элементами 1-го периода (H_2^+ , H_2 , H_2^- , He_2^+). Кратность и энергия связи.
41. Энергетические диаграммы МО двухатомных гомоядерных молекул 2 периода. Закономерности в изменении их свойств (длина связи, энергия связи, магнитные свойства).
42. Применение метода ЛКАО-МО для описания связи в гетероядерных двухатомных молекулах на примере молекул CO , LiH и NaF . Полярность связи.
43. Предсказание геометрического строения молекул методом отталкивания электронных пар (метод Гиллеспи). Геометрия молекул BeCl_2 , BF_3 , CH_4 , NH_3 и H_2O .
44. Вещества с молекулярной структурой (примеры). Межмолекулярные взаимодействия. Силы Ван-дер-Ваальса (три составляющих). Водородная связь. Особенности фтороводорода, воды и аммиака, обусловленные водородными связями.
45. Понятие о зонном строении твердого тела. Металлы, полупроводники и диэлектрики (на примере простых веществ, образованных элементами IVA группы). Общие физические свойства металлов (электропроводность и теплопроводность).
46. Комплексные соединения (примеры). Основные понятия: комплексообразователь, лиганд, координационное число. Образование комплексных частиц в растворах. Ступенчатые константы образования комплексных частиц и константы их устойчивости.
47. Описание химической связи в комплексных соединениях методом молекулярных орбиталей (на примере октаэдрического комплекса 3d-металла). Энергия расщепления и природа лиганда. Низкоспиновые и высокоспиновые комплексы.
48. Химические реакции с участием комплексных частиц; реакции замещения лигандов; реакции с изменением степени окисления комплексообразователя; реакции, в которые вступают координированные лиганды (примеры).

Вопросы к итоговому контролю по разделу «Неорганическая химия»

1. Водород. Изотопы водорода. Свойства водорода. Получение и применение водорода. Гидриды. Классификация гидридов и их свойства.
2. Галогены. Строение атомов, молекул и простых веществ. Проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства галогенов и закономерности их изменения. Энергетические диаграммы МО молекул галогенов.
3. Растворимость галогенов в воде и органических растворителях. Взаимодействие галогенов с водой. Образование клатратов. Окислительные свойства галогенов.
4. Галогеноводороды. Строение молекул. Физические и химические свойства. Особенности фтороводорода. Получение и применение соляной кислоты.
5. Оксокислоты хлора. Устойчивость, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Свойства солей оксокислот хлора.
6. Оксокислоты галогенов. Устойчивость и закономерности изменения кислотных и окислительных свойств в ряду Cl–Br–I.
7. Элементы 6 группы. Строение и свойства атомов, проявляемые степени окисления. Простые вещества, образуемые элементами 6 группы, их физические и химические свойства.
8. Гидриды элементов 6 группы. Закономерности изменения физических и химических свойств. Геометрическое строение молекул. Растворимость и свойства водных растворов (кислотные и окислительно-восстановительные).
9. Кислород и озон. Нахождение в природе, получение. Энергетическая диаграмма МО молекулы кислорода. Физические и химические свойства кислорода и озона. Классификация оксидов по строению и кислотно-основным свойствам. Биологическая и экологическая роль кислорода и озона.
10. Вода. Фазовая диаграмма. Геометрическое строение молекулы. Физические и химические свойства. Автопротолиз. Аквакомплексы.
11. Пероксиды. Пероксид водорода. Строение молекулы и свойства. Получение и применение пероксида водорода.
12. Сера. Нахождение в природе, получение и применение серы. Физические и химические свойства. Превращения серы при нагревании.
13. Оксиды серы. Получение и свойства. Описание геометрического строения молекул оксидов методом Гиллеспи. Взаимодействие оксидов серы с водой. Свойства сернистой и серной кислот. Сульфиты, сульфаты.
14. Сероводород. Получение, строение молекулы. Свойства сероводородной воды. Сульфиды металлов. Растворимость сульфидов в воде и кислотах. Полисульфиды.
15. Общая характеристика элементов 5 группы. Строение, физические и химические свойства простых веществ. Соединения элементов 5 группы с водородом и кислородом.
16. Водородные соединения элементов 5 группы. Закономерность изменения физических и химических свойств. Устойчивость и основные свойства. Геометрическое строение молекул.
17. Аммиак. Получение, применение, физические и химические свойства. Предсказание строения молекулы аммиака методом Гиллеспи. Водные растворы аммиака. Соли аммония. Гидролиз солей аммония.
18. Оксиды азота. Свойства и устойчивость. Взаимодействие с водой. Энергетическая диаграмма МО молекулы NO. Образование в атмосфере и экологическая роль оксида азота(II) и оксида азота(IV).
19. Кислородсодержащие кислоты азота. Азотная и азотистая кислоты. Получение, применение и свойства. Свойства солей азотной и азотистой кислот.
20. Фосфор. Физические и химические свойства. Оксиды фосфора. Строение и свойства. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Фосфатная буферная система.
21. Ортофосфорная кислота. Получение, применение и свойства. Строение аниона

- PO_4^{3-} . Соли ортофосфорной кислоты: растворимость и гидролиз. Применение фосфатов. Гидролиз полифосфорных кислот. АТФ.
22. Углерод. Полиморфные модификации. Физические и химические свойства. Оксиды углерода. Энергетическая диаграмма молекулы CO. Физические и химические свойства CO и CO₂. «Парниковый» эффект.
23. Оксид углерода(IV). Взаимодействие CO₂ с водой. Угольная кислота и ее соли. Природные карбонаты. Карбонатная и гидрокарбонатная буферные системы.
24. Кремний. Оксид кремния (IV) и его свойства. Кремниевые кислоты и их соли. Силикагель. Гидролиз силикатов. Силикаты в природе и промышленности.
25. Олово и свинец. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Соли олова и свинца. Экологическая роль соединений свинца.
26. Бор. Особенности химии бора. Диагональное сходство бора и кремния. Гидриды, оксид и гидроксиды бора. Описание кислотных свойств борной кислоты с помощью теории Льюиса. Бора.
27. Алюминий. Строение атома. Физические и химические свойства. Получение и применение алюминия и его сплавов. Свойства оксида и гидроксида алюминия. Алюмотермия. Гидролиз солей алюминия.
28. Металлы 2 группы. Электронное строение и свойства атомов (размер, энергия ионизации, электроотрицательность). Физические и химические свойства. Свойства оксидов, гидроксидов и солей металлов 2 группы. Жесткость воды, цели и методы ее устранения. Биологическая роль магния и кальция.
29. Металлы 1 группы. Нахождение в природе. Получение и применение. Электронное строение и закономерность изменения свойств атомов (размер, энергия ионизации, электроотрицательность). Физические и химические свойства. Положение щелочных металлов в ряду стандартных электродных потенциалов.
30. Оксиды, пероксиды и надпероксиды металлов 1 группы. Свойства гидроксидов и солей металлов 1 группы. Гидриды.
31. Общая характеристика переходных металлов. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Оксиды и гидроксиды (кислотно-основные свойства) Комплексные соединения переходных металлов (примеры).
32. Металлы 4 группы. Строение атомов и проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства металлов. Оксиды, гидроксиды и соли.
33. Металлы 5 группы. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
34. Металлы 6 группы. Строение атомов, проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
35. Оксиды и гидроксиды металлов 6 группы: сравнительная характеристика кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов металлов 6 группы.
36. Хром. Строение атома, проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов и гидроксидов. Гидролиз солей хрома. Комплексы хрома.
37. Оксиды и гидроксиды хрома: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Кислородсодержащие кислоты хрома и их соли. Равновесие между хромат-ионом и дихромат-ионом в растворе.
38. Металлы 7 группы. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды металлов. Их

устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

39. Марганец. Строение атома и проявляемые степени окисления (примеры соединений), физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Их устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексы марганца(II).

40. Оксид марганца(VII) и марганцевая кислота. Соли марганцевой кислоты. Их окислительные свойства в зависимости от pH среды (примеры).

41. Железо, кобальт и никель. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды металлов в различных степенях окисления, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

42. Железо. Строение атома и проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды железа. Коррозия. Соли железа (II) и железа (III). Гидролиз солей. Комплексы железа. Биологическая роль железа.

Координационные соединения железа, кобальта и никеля. Влияние комплексообразования на устойчивость степени окисления +3 у кобальта и железа. Свойства иона железа в составе соли Мора и гексацианоферрата(II) калия (на примере обменных и окислительно-восстановительных реакций).

43. Металлы 1 группы. Строение атомов, проявляемые степени окисления, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Свойства солей меди и серебра (растворимость, гидролиз). Комплексные соединения металлов 1 группы. Биологическая роль меди.

44. Металлы 2 группы. Строение атомов, проявляемые степени окисления, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Соли цинка, кадмия и ртути, их особенности. Экологическая роль кадмия и ртути.

Критерии оценивания

Количество баллов	Требования к уровню знаний
отлично	<ul style="list-style-type: none">• дают полный и развернутый ответ на все вопросы билета.• показывают всесторонние, систематизированные, глубокие и полные знания программного материала;• демонстрируют знание современной учебной и научной литературы по разделу «Неорганическая химия»;• свободно владеют научной терминологией по разделу;• показывают стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;• поддерживают дискуссию с преподавателем по всем вопросам билета и по дополнительно задаваемым вопросам;• демонстрируют способность самостоятельно и творчески решать поставленные преподавателем проблемные ситуации.
хорошо	<ul style="list-style-type: none">• показывают достаточно полные и глубокие знания программного материала;• демонстрируют знание основной и наиболее важной дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

	<ul style="list-style-type: none"> • владеют научной терминологией по разделу «Неорганическая химия»; • логически правильно излагают ответы на вопросы, умеют делать обоснованные выводы. • демонстрируют способность самостоятельно решать поставленные преподавателем проблемные ситуации. • поддерживают дискуссию с преподавателем по большинству вопросов билета. • при ответе на вопросы допускают ошибки и незначительные неточности в изложении, которые сильно не влияют на сущность излагаемого материала.
удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> • демонстрируют достаточный объем знаний по разделу «Неорганическая химия» в рамках программы; • показывают усвоение основной учебной литературы по всем разделам программы; • владеют научной терминологией на уровне понимания; • пытаются поддержать дискуссию с преподавателем по отдельным вопросам билета; • при ответе на вопросы экзаменационного билета допускают ошибки и неточности в изложении материала.
неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> • показывают фрагментарные знания основного программного материала; • не владеют всей научной терминологией по разделу «Неорганическая химия»; • допускают принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета; • не могут решить знакомую проблемную ситуацию даже при помощи преподавателя.

Проверяемые компетенции:
ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4

Критерии оценивания

Оценка	Требования к уровню знаний
отлично	90-100 % правильных ответов от общего количества тестовых заданий
хорошо	75-89% правильных ответов от общего количества тестовых заданий
удовлетворительно	60-74% правильных ответов от общего количества тестовых заданий
неудовлетворительно	Менее 60% правильных ответов от общего количества тестовых заданий

Критерии оценивания

Количество баллов	Требования к уровню знаний
отлично	<ul style="list-style-type: none">• дают полный и развернутый ответ на все вопросы билета.• показывают всесторонние, систематизированные, глубокие и полные знания программного материала;• демонстрируют знание современной учебной и научной литературы по разделу «Аналитическая химия»;• свободно владеют научной терминологией по разделу;• показывают стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;• поддерживают дискуссию с преподавателем по всем вопросам билета и по дополнительно задаваемым вопросам;• демонстрируют способность самостоятельно и творчески решать поставленные преподавателем проблемные ситуации.
хорошо	<ul style="list-style-type: none">• показывают достаточно полные и глубокие знания программного материала;• демонстрируют знание основной и наиболее важной дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;• владеют научной терминологией по разделу «Аналитическая химия»;• логически правильно излагают ответы на вопросы, умеют делать обоснованные выводы.• демонстрируют способность самостоятельно решать поставленные преподавателем проблемные ситуации.• поддерживают дискуссию с преподавателем по большинству вопросов билета.• при ответе на вопросы допускают ошибки и незначительные неточности в изложении, которые сильно не влияют на сущность излагаемого материала.
удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none">• демонстрируют достаточный объем знаний по разделу «Аналитическая химия» в рамках программы;• показывают усвоение основной учебной литературы по всем разделам программы;• владеют научной терминологией на уровне понимания;• пытаются поддержать дискуссию с преподавателем по отдельным вопросам билета;• при ответе на вопросы экзаменационного билета допускают ошибки и неточности в изложении материала.
неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none">• показывают фрагментарные знания основного программного материала;• не владеют всей научной терминологией по разделу

	<p>«Аналитическая химия»;</p> <ul style="list-style-type: none"> • допускают принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета; • не могут решить знакомую проблемную ситуацию даже при помощи преподавателя.
--	---

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

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине (модулю) «Неорганическая и аналитическая химия» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания, также представлены в системе lms-3.kantiana.ru.

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

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

- на занятиях (опрос, тестирование, решение задач);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (отчеты по лабораторным работам, выполнение контрольных работ);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

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

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

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

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольной работы);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» требованиям ФГОС по направлению подготовки: 04.03.01 Химия.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется методическим советом института (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.).

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических и/или лабораторных занятиях.

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

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и

самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

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

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

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест	Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
4	Зачет и экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 40 мин.	Комплект тестовых заданий и вопросов к зачету

Итоговая оценка по дисциплине «Общая и неорганическая химия» выставляется на основании оценок, полученных по отдельным разделам путем расчета среднего арифметического. В случае, если у студента получается спорная оценка, а также если студент претендует на более высокую оценку, то проводится дополнительный контроль по всем разделам дисциплины, который может осуществляться в форме 1) тестирования, включающего тестовые задания из каждого раздела, или 2) устного собеседования по вопросам из каждого раздела.

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

8.1. Основная учебная литература

Разделы «Общая и неорганическая химия»

1. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ Э. Т. Оганесян [и др.]; под ред. Э. Т. Оганесяна; Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И. М. Сеченова, Волгогр. гос. мед. ун-т. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 448 с. - (Специалист). - Библиогр.: с. 447-448. - ISBN 978-5-9916-6994-8. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт (1).
2. Ардашникова Е. И., Демидова Е. Д., Алёшин В. А. Неорганическая химия. Практикум. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). 2021. 478 стр.
3. Скорик Н.А., Борило Л.П., Коротченко Н.М. Неорганическая химия. Лабораторные, семинарские и практические занятия. Том 1: Учебное пособие для вузов. Национальный исследовательский Томский государственный университет. 2018. 264 стр.
4. Скорик Н.А., Борило Л.П., Коротченко Н.М. Неорганическая химия. Лабораторные, семинарские и практические занятия. Том 2: Учебное пособие для вузов. Национальный исследовательский Томский государственный университет. 2018. 284 стр.
5. Контрольные вопросы и задания к лабораторному практикуму по общей и неорганической химии для студентов направления 06.03.02 – «Почвоведение». Дагестанский государственный университет. 2019. 60 стр.
6. Карпова Е. В., Ардашникова Е. И., Мазо Г. Н. Неорганическая химия. Вопросы и задачи. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). 2021. 179 стр.

8.2. Дополнительная учебная литература

Разделы «Общая и неорганическая химия»

1. Голованова О.А., Герк С.А. Общая и неорганическая химия: практикум. Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского. 2019. 140 стр.
2. Кусманова И. А., Молчанов А. С., Тамбовский И. В., Ильинская М. В. Неорганическая химия: практикум. Костромской государственный университет имени Н.А. Некрасова. 2019. 108 стр.
3. Осипова Е. А. Неорганическая химия в 3ч. Часть 1. Техника выполнения лабораторных работ: Учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и по направлению подготовки 04.03.01 Химия. Оренбургский государственный университет. 2018. 116 стр.
4. Пятанова П.А., Платонова Д.С. Неорганическая химия и химия комплексных соединений: практикум Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского. 2019. 52 стр.

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

Разделы «Общая и неорганическая химия»

- 1) <https://iupac.org/> - официальный сайт Международного союза теоретической и прикладной химии ИЮПАК;
- 2) <http://chembaby.com/uchebnye-materialy/xim/> - Официальный сайт МГУ им. Ломоносова

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

10.1. Общие рекомендации

При изучении дисциплины студент должен добросовестно посещать лекции, практические и лабораторные занятия.

Программа курса предполагает значительный объем самостоятельной работы студентам. Её результаты проверяются непосредственно на практических занятиях в форме устных ответов, письменных работ. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: чтение студентам рекомендованной

литературы и усвоение теоретического материала дисциплины, подготовку к практическим занятиям. В процессе самостоятельной работы рекомендуется обратить внимание на то, что данная программа содержит развернутый тематический план курса, в котором раскрывается содержание тем, указаны ключевые понятия, освоение которых требуется курсом.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для подготовки доклада и углублённого изучения отдельных тем, рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

10.3. Рекомендации по работе на лекции

Основными видами аудиторной работы являются лекции, семинарские занятия и лабораторные занятия. Студентам не имеют права без уважительных причин пропускать аудиторные занятия. В противном случае они могут быть не допущены к зачету. Все пропущенные занятия, за исключением пропущенного по уважительной причине, должны быть отработаны. Форма и виды отработок устанавливаются преподавателем.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические практические проблемы, дает перечень нормативных и иных источников подлежащих изучению по теме, дает рекомендации к самостоятельной работе. Обязанность студентам - внимательно слушать и конспектировать лекционный материал; в конспекте рекомендуется оставлять поля для последующей самостоятельной работы над темой. По окончании лекции предполагается, что студенты могут задавать вопросы преподавателю по теме лекции для уяснения материала.

10.4. Рекомендации по работе на практических занятиях

Практические занятия (семинары) завершают изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины и проводятся в виде опроса-обсуждения вопросов к занятиям, дискуссий по проблемным темам, решению задач, проведения тематических (проверочных) контрольных работ. Они служат для контроля преподавателем подготовленности студентов; закрепления изученного материала, развития умений и навыков использования теоретического материала при решении практических задач.

Практическое занятие начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем проводится занятие по одной из выше перечисленных форм. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения намеченных вопросов и объявляет оценки выступавшим студентам. Практическое занятие (семинар) может включать в себя элементы индивидуального собеседования. Преподаватель может осуществлять индивидуальный контроль работы студентов; знакомится с их конспектами лекций, первоисточников; оценивать выполнение индивидуальных заданий; давать рекомендации, в том числе по составлению индивидуального плана работы над курсом.

Методические указания к выполнению расчетных задач размещаются в системе lms-3.kantiana.

10.5. Рекомендации по работе на лабораторных занятиях

На лабораторных занятиях студенты овладевают навыками экспериментальной работы по основным разделам курса. Посещение лабораторных занятий – обязательно. Пропущенные занятия должны быть отработаны. Контроль – выполнение экспериментальной задачи. Методические указания к выполнению лабораторных работ размещаются в системе lms-3.kantiana.ru.

По результатам выполненной экспериментальной работы заполняется лабораторный журнал. Выбор опытов для лабораторной работы определяется наличием соответствующего оборудования и наличием реактивов. Процедура защиты лабораторной работы состоит в следующем:

- проверка оформления лабораторного журнала, где должна быть указана цель проводимого исследования, написаны уравнения химических реакций, выполнены необходимые расчеты или сделаны все необходимые описания, правильность обработки результатов измерений.

- пояснение студентом методики и проверка полученных результатов;

Для лабораторных работ студентам рекомендуется заполнить лабораторный журнал, который оформляется в соответствии со следующим планом.

1. Название работы
2. Реактивы и оборудование
3. Уравнения химических реакций (графики, схемы и т.п.).
4. Результаты эксперимента.
5. Выводы.

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

10.6. Рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**, проводимым по всему ее содержанию. К экзамену допускаются студенты, систематически работавшие над дисциплиной в семестре; показавшие положительные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия. Объем предъявляемых на экзамене требований определяется перечнем вопросов для подготовки по дисциплине, содержащихся в данных материалах. Непосредственная подготовка к экзамену осуществляется по вопросам, представленным в данных материалах. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, поймите его сущность. Желательно составить развернутый план ответа на вопрос, приложив к нему ссылки на источники, характерные цитаты. Отметить для себя пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе учебного сбора, вопросы, ответы на которые следует уточнить с помощью преподавателя. При непосредственной подготовке к экзамену следует вспомнить разработанный план ответа и усовершенствовать его с использованием материала других, «пересекающихся» вопросов.

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

1. Электронные информационно-обучающие технологии.

Включают электронные учебники, учебно-методические комплексы, презентационные материалы.

2. Электронные технологии контроля знаний.

Включают контролирующие компьютерные программы, осуществляющие автоматизированную и унифицированную проверку знаний, умений и навыков.

3. Электронные поисковые технологии.

Включают электронные словари, базы данных, поисковые системы, справочные правовые системы.

В частности, в образовательном процессе используются:

1. «Национальная электронная библиотека». (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080 от 17 ноября 2015 г.). Срок действия: 1 год с автоматической пролонгацией. (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080-п от 27 сентября 2018 г.). Срок действия: 5 лет с автоматической пролонгацией.
2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>). Срок действия: бессрочно.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (Договоры с ООО «РУНЭБ» № SU-12-09/2014-1 от 12 сентября 2014 года и № SU-14-12/2018-2042 от 21 декабря 2018 года). Срок действия: 1 год, доступ сохраняется на сервере <http://elibrary.ru> в течение 9 лет после окончания срока обслуживания по гарантии.
4. ЭБС «Юрайт». (Договоры с ООО «Электронное Издательство ЮРАЙТ» № 2324 от 25.12.2017 г. Срок действия: 26.12.18 и № 2043 от 21.12.2018 г. Срок действия: 26.12.19).
5. Портал электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (<https://lms-3.kantiana.ru/>).
6. Портал БРС БФУ Канта (<https://brs.kantiana.ru/>).

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия», полностью обеспечивается соответствующими ресурсами БФУ им. И. Канта и института живых систем, включая аудиторный фонд, компьютерные классы, библиотечный фонд и читальные залы, мультимедийную технику (компьютеры, проектор), копировально-множительную технику (принтеры, ксероксы) и канцелярские материалы.

Лаборатория оснащена химическими реактивами, лабораторной посудой и измерительным и вспомогательным оборудованием для выполнения лабораторных работ.

Перечень оборудования необходимый для проведения лабораторных занятий.

1. Расходные материалы: кислоты, щелочи, соли, неорганические и органические реагенты, фильтры, фильтровальная бумага;
2. Лабораторная посуда: колбы, стаканы, цилиндры, воронки.
3. Вспомогательное оборудование: вытяжные шкафы, штативы для бюреток, бани, центрифуга; плитки нагревательные, встряхиватель, система очистки воды.
4. Измерительное оборудование: рН метры, фотоколориметры и спектрофотометры, весы аналитические; весы лабораторные.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Общая экология»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: доцент, канд. геогр. наук Пунгин Артём Викторович

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	10
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	13
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	14
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	15
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	18
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	19

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Общая экология».

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

Целью освоения дисциплины «Общая экология» является изучение обширного фактического материала по формированию представлений о взаимосвязях живых систем надорганизменного уровня с окружающей средой, роли человеческой деятельности в эволюции биосферы, развитие основ естественно-научного мышления у студентов.

Задачи дисциплины:

- 1) Изучить общие закономерности функционирования биологических систем на разных уровнях организации жизни;
- 2) Изучить механизмы взаимодействия организмов с окружающей средой и закономерности действия экологических факторов;
- 3) Познакомить с особенностями различных сред обитания и пути адаптаций к условиям;
- 4) Сформировать у студентов понимание необходимости решения задач рационального природопользования, оценки состояния окружающей природной среды и планирования мероприятий по ее охране.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1 Знает: <ul style="list-style-type: none">• принципы структурной и функциональной организации надорганизменных систем – популяций и сообществ;• основные принципы оптимизации антропогенной деятельности в природных и трансформированных экосистемах.• закономерности влияния экологических факторов на организмы и популяции;• основные виды взаимодействий организмов друг с другом и окружающей средой; ОПК-8.2 Умеет: <ul style="list-style-type: none">• оценивать причины и последствия антропогенных влияний на экосистемы;• выявлять и объяснять взаимосвязь между функцией и строением органов растений и животных и условиями обитания• применять информацию об экологическом состоянии среды в профессиональной деятельности.

		<p>ОПК-8.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знаниями о механизмах адаптаций организмов и популяций; • основными экологическими терминами и понятиями; • представлениями об основных экологических закономерностях развития природы и общества.
--	--	--

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

Дисциплина «Общая экология» входит в Блок 1 обязательной части – Б1.О.08 Модуль Биология дисциплин подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-8	<p>Модуль Биология Введение в клеточную биологию Введение в молекулярную биологию</p> <p>Модуль Основные разделы химии</p>	Общая экология	<p>Биохимия Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы Защита выпускной квалификационной работы</p>

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

Общая трудоемкость дисциплины «Общая экология» составляет 2 зачетные единицы (72 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54,35
Аудиторная работа (всего):	48
в т. числе:	
Лекции	24

Практические занятия	12
Лабораторные работы	12
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	6
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,35
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	53,65
Контроль	–
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / Зачет с оценкой / экзамен)	Экзамен

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Экология как наука и как мировоззрение	8	4	2	2				3,65
Тема 2. Экологические факторы	8	4	2	2				10
Тема 3. Биотические взаимоотношения	8	4	2	2				10
Тема 4. Экология популяций. Основы демэкологии	8	4	2	2				10
Тема 5. Экология сообществ. Основы синэкологии	8	4	2	2				10
Тема 6. Биосфера. Глобальные экологические проблемы	14,35	4	2	2		6	0,35	10
Итого по дисциплине	108 часов/3 ЗЕ	24	12	12	-	6	0,35	53,65
Промежуточная аттестация	экзамен							

Содержание дисциплины.

1. Тема № 1. Экология как наука и как мировоззрение.

Определения экологии как науки. Предмет, цели, методы экологии. Задачи современной экологии. Экология как мировоззрение. Роль экологических знаний в современном мире. Глобальные экологические проблемы и пути их решения.

2. Тема 2. Экологические факторы.

Определение экологического фактора. Виды и классификация экологических факторов. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Стенобионты и эврибионты. Адаптации организмов к условиям существования.

3. Тема 3. Биотические взаимоотношения.

Гомотипические реакции. Гетеротипические реакции. Конкуренция. Хищничество. Симбиоз. Емкость среды. Биотический потенциал. Нейтрализм. Протокооперация. Фазовый портрет.

4. Тема 4. Экология популяций. Основы демэкологии.

Вид и его критерии. Структура популяций. Статические и динамические характеристики популяций. Динамика популяций как основа природопользования.

5. Тема 5. Экология сообществ. Основы синэкологии.

Концепция экосистемы. Понятие биоценоза, биогеоценоза и экосистемы. Связи популяций видов в биоценозах. Понятие об экологической нише. Сукцессии. Первичная и вторичная сукцессии.

6. Тема 6. Биосфера. Глобальные экологические проблемы.

Состав, структура и функции биосферы. Живое и косное вещество. Малый и большой круговороты веществ в биосфере. Роль человека в биосфере. Урбоэкосистемы. Учение о ноосфере. Глобальные экологические проблемы. Современные представления о глобальном экологическом кризисе, его определения, характеристики и последствия. Пути выхода из глобального экологического кризиса.

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

Рабочая программа дисциплины «Общая экология», а также учебно-методические материалы, размещены на сайте <http://lms-3.kantiana.ru/>.

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

Материалы практических занятий

В рамках практических занятий дисциплины каждый студент должен подготовить презентацию с докладом по заданным темам с использованием актуальных научных публикаций и литературы. Для подготовки презентаций рекомендуется использовать современные публикации (за последние 5 лет) по теме.

Доклад – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

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

При подготовке необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Объем может достигать 10-20 слайдов; Подготовка доклада подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

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

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

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

Тематика докладов

1. Экологические проблемы Мирового океана.
2. Глобальное изменение климата – современный взгляд, причины и последствия.
3. Парниковый эффект и глобальное потепление: от новаторской работы Аррениуса до современных моделей систем Земли.
4. Изменение климата и воздействие на биоту.
5. Перенаселение планеты. Экологическая стратегия *Homo sapiens*.
6. Озоновый слой Земли – современное состояние и перспективы.
7. Сокращение биологического разнообразия. Биоразнообразие и функционирование экосистем
8. Пандемии – прошлое, настоящее и будущее.

9. Проблема использования химических и токсичных веществ, тяжелых металлов.
10. Проблема обезлесения.
11. Микропластик и нанопластик – невидимая проблема планетарного масштаба.
12. Проблема опустынивания планеты.
13. Опасность химического загрязнения почв.
14. Антропогенное воздействие на ближний космос.
15. Глобальное качество воздуха и загрязнение.
16. Антропогенное загрязнение вод.
17. Эвтрофикация вод – причины и последствия.
18. Химически активный азот в окружающей среде – проблема эвтрофикация суши.
19. Климат урбоэкосистем – воздействие на человека и биоту.
20. Альтернативная энергетика – проблемы и перспективы.
21. Рамочная конвенция ООН об изменении климата, Киотский протокол и Парижское соглашение – критический обзор.
22. Как работает торговля выбросами парниковых газов?
23. Экологические проблемы Калининградской области и пути их решения.
24. Загрязнение атмосферного воздуха ультрадисперсными частицами, двуокисью азота и озоном.
25. Проблема нехватки природных ресурсов.
26. Экологические проблемы из-за еды? Экологические последствия интенсивного сельского хозяйства.
27. Добыча торфа – уничтожение болот и экологические последствия.
28. Загрязнение окружающей среды антибиотиками и генами устойчивости к антибиотикам.
29. Перспективы переработки и вторичного использования отходов.
30. Автотранспортное загрязнение. Переосмысление городского транспорта: учиться у других стран!
31. Проблемы питьевой воды – истощение ресурсов пресной воды.
32. Физическое загрязнение окружающей среды – причины и последствия.
33. Экология: навстречу зеленой экономике.
34. Лесные пожары – последствия для биосферы.
35. Популяционная биология инвазионных и интродуцированных видов.

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

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 оценки учебных достижений обучающихся БФУ им. И.Канта»
https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Экология как наука и как мировоззрение	ОПК-8	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Аудиторный; Внеаудиторный; Рубежный	Тестирование, подготовка отчета
Тема 2. Экологические факторы	ОПК-8	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Аудиторный; Внеаудиторный; Рубежный	Тестирование, подготовка отчета
Тема 3. Биотические взаимоотношения	ОПК-8	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Аудиторный; Внеаудиторный; Рубежный	Тестирование, подготовка отчета
Тема 4. Экология популяций. Основы демэкологии	ОПК-8	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Аудиторный; Внеаудиторный; Рубежный	Тестирование, подготовка отчета
Тема 5. Экология сообществ. Основы синэкологии	ОПК-8	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Аудиторный; Внеаудиторный; Рубежный	Тестирование, подготовка отчета
Тема 6. Биосфера. Глобальные экологические проблемы	ОПК-8	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Аудиторный; Внеаудиторный; Рубежный; Итоговый	Тестирование, подготовка отчета, выступление с докладом

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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Подготовка отчетов	индивидуальная	5 балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче и требованиям
Рубежное тестирование	индивидуальная	10 балльная шкала	Выполнение теста осуществляется на сайте http://lms-3.kantiana.ru/
Выступление с докладом	индивидуальная	5 балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, со-

			держание должно соответствовать поставленной задаче и требованиям
Итоговое тестирование	индивидуальная	10 балльная шкала	Выполнение теста осуществляется на сайте http://lms-3.kantiana.ru/

Примеры вопросов для тестирования

Вопрос №1. Какие из перечисленных проблем изучает экология?

(не менее 2-х правильных ответов)

- a) Транспортные и логистические схемы перемещения продукции
- b) Регуляция численности популяций
- c) Управление продукционными процессами в экосистемах
- d) Радиоактивное загрязнение территории

Вопрос №2. Какое заключение не является законом Коммонера?

- a) Все связано со всем
- b) Все должно куда-то деваться
- c) Природа знает лучше
- d) Ничто не дается даром
- e) В природе все гармонично

Вопрос №3. Устойчивое развитие – это такое развитие, которое...

- a) Максимально удовлетворяет только потребности нынешнего поколения
- b) Не ориентировано на полное удовлетворение потребностей настоящего времени
- c) Удовлетворяет потребности настоящего времени и не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои потребности

Вопрос №4. К абиотическим факторам относятся:

(не менее 2-х правильных ответов)

- a) Температура
- b) Свет
- c) Концентрация солей
- d) Конкуренция
- e) Влияние паразитов

Вопрос №5. Принцип Олли формулируется как:

- a) Размер группы и плотность популяции связаны между собой
- b) Увеличение плотности популяции приводит к увеличению размера группы
- c) Для каждого вида существует оптимальный размер группы и оптимальная плотность популяции
- d) Размер группы и плотность популяции никак не связаны между собой

Вопрос №6. Аменсализм это:

- a) взаимопольное, но не облигатное сотрудничество популяций двух видов
- b) одна популяция получает выгоду от объединения, для другой оно безразлично
- c) одна популяция подавляет другую, но сама не испытывает негативного влияния

Вопрос №7. Экологический фактор это -

- a) любое влияние извне на живые организмы
- b) любой нерасчленяемый далее элемент среды, способный оказать воздействие на живые организмы

- c) комплекс воздействий окружающей среды на растения
- d) комплекс воздействий окружающей среды на животных

Вопрос №8. От чего зависит скорость роста популяции? (не менее 2-х правильных ответов)

- a) рождаемость
- b) смертность
- c) размер отдельных частей тела особей
- d) иммиграция
- e) эмиграция

Вопрос №9. При высокой численности популяции отбор идет в пользу особей:

- a) крупных и агрессивных, но с низкими репродуктивными показателями
- b) мелких и пассивных
- c) с высокими репродуктивными показателями

Вопрос №10. Среди перечисленных сукцессионных процессов к вторичной сукцессии относится:

- a) превращение заброшенных полей в дубравы
- b) появление лишайников на остывшей вулканической лаве
- c) постепенное обрастание голой скалы
- d) появление на сыпучих песках сосняка

Вопрос №11. Следствием борьбы за существование является:

- a) дрейф генов
- b) популяционные волны
- c) естественный отбор
- d) индивидуальная изменчивость

Вопрос №12 К идиоадаптациям у голосеменных растений относят:

- a) появление спор
- b) образование семени
- c) образование проводящих тканей
- d) видоизменение листьев

Вопрос №13 Многообразие видов выюрок на Галапагосских островах образовалось в результате

- a) скрещивания особей разных популяций одного вида
- b) приспособления к разным экологическим нишам
- c) многократного заноса на острова видов-предшественников
- d) ухудшения условий жизни предковых видов на материке

Вопрос №14 К движущим силам эволюции НЕ относится

- a) самоизреживание хвойного леса
- b) гибель кротов в суровые зимы
- c) появление органов прикрепления у свиного цепня
- d) драка малого суслика за свою территорию

Вопрос №15 Представители разных популяций одного вида:

- a) могут скрещиваться между собой и давать плодовитое потомство
- b) не могут скрещиваться
- c) могут скрещиваться между собой, но не дают плодовитого потомства

- d) могут скрещиваться между собой только в отсутствии репродуктивной изоляции

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

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

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

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

Вид учебной деятельности	Результат оценивания	Доля
Активная работа на занятиях	Баллы	10
Подготовка отчетов	Баллы	30
Тестирование	Баллы	20
Итоговое тестирование	Баллы	40

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный и итоговый (зачет).

Распределение долей по типам контроля

Аудиторный	Рубежный	Внеаудиторный	Итоговый	Суммарный показатель
20	10	20	50	100

Шкала оценивания

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания

	уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных
--	--

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

Основная литература

1. Валова (Копылова), В. Д. Экология : учебник для бакалавров / В. Д. Валова (Копылова), О. М. Зверев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 376 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093156> (дата обращения: 10.04.2022).

Дополнительная литература

1. Тейлор, Д. Биология : в 3 т. Т. 1: учебник / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. 3-го англ. изд. - 12-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 514 с. - ISBN 978-5-00101-665-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200549> (дата обращения: 10.04.2022).

2. Экология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров/ под ред. А. В. Тотая. - 3-е изд., испр. и доп.. - М.: Юрайт, 2013. - 411, [1] с.: ил. + 1 эл. опт. диск. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 408-411 (59 назв.). Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

3. Шилов, И. А. Экология: учебник для студ. биолог. и мед. фак. и спец. вузов/ И. А. Шилов. - Москва: Высш. шк., 1997. - 512 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 50: НА(2), УБ(48)

4. Краснов, Е. В. Экология Калининградской области: учеб. пособие/ Е. В. Краснов, А. И. Блажчишин, В. А. Шкицкий. - Калининград: Янтар. сказ, 1999. - 188 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 67: УБ(48), ч.з.N1(2), НА(1), ч.з.N9(15), ИБО(1)

5. Одум, Ю. П.Одум, Ю. П. Экология: в 2 т./ Ю. П. Одум; пер. с англ. Ю. М. Фролова; под ред. В.Е. Соколова. - Москва: Мир Т. 1. - 1986. - 326 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 10: НА(2), УБ(8)

6. Одум, Ю. П.Одум, Ю. П. Экология: В 2 т./ Ю. П. Одум; Пер. с англ. Б. Я. Виленкина ; Под ред. В. Е. Соколова. - Москва: Мир, 1986 - Т. 2. - 1986. - 376 с. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 11: УБ(9), НА(2)

7. Наука об окружающей среде:как устроен мир: в 2 т./ Б.Небел;пер.с англ.М.В.Зубкова [и др.]. - М.: Мир, 1993 - Т.1/ Б. Небел. - 420 с.Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: НА(2)

8. Наука об окружающей среде:как устроен мир: в 2 т./ Б.Небел;пер.с англ.М.В.Зубкова [и др.]. - М.: Мир, 1993 - Т.2/ Б. Небел. - 329 с.Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: НА(2)

9. Миркин, Б. М. Основы общей экологии: учеб.пособие для студ.вузов,обуч.по естественнонауч.спец./ Б.М.Миркин,Л.Г.Наумова. - М.: Унив. кн., 2005. - 239 с.: ил.,табл.. - (Новая Университетская Библиотека). - Библиогр.:с.236. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 2: НА(2)

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Общая экология» используются :

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
- Академия Google (<https://scholar.google.ru/>)
- Scopus (<https://www.scopus.com>)
- Журнал Nature (<https://www.nature.com>)
- Журнал Science (<https://www.sciencemag.org>)
- Журнал Annual Review of Ecology, Evolution & Systematics (<https://www.annualreviews.org>)
- Журнал Ecology (<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com>)

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

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Общие рекомендации

При изучении дисциплины студент должен добросовестно посещать лекции, практические и лабораторные занятия. К практическим занятиям студент должен подготовить материал и презентацию по теме из предложенного списка и выступить с сообщением на занятии. Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо пройти электронный курс «Модуль биология. Биология. Экология и эволюция», размещенный на сайте lms-3.kantiana.ru. Фиксация хода образовательного процесса осуществляется на портале БРС.

Рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала и выполнению практических работ

Программа курса предполагает значительный объем самостоятельной работы студентам. Её результаты проверяются непосредственно на практических занятиях в форме устных ответов, письменных работ. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: чтение студентам рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины, подготовку к практическим занятиям. В процессе самостоятельной работы рекомендуется обратить внимание на то, что данная программа содержит развернутый тематический план курса, в котором раскрывается содержание тем, указаны ключевые понятия, освоение которых требуется курсом.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для подготовки доклада и углублённого изучения отдельных тем, рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

Рекомендации по подготовке презентаций и докладов

Тема презентации и доклада выбирается из рекомендованного списка или по предложению преподавателя, либо по предложению студента с согласия преподавателя дисциплины. Тема формулируется конкретно и составляет задачу исследования. Желательно выбирать такую тему, которая интересна самому студенту, отражает актуальные проблемы, посвящена новейшим научным разработкам и исследованиям. Для подготовки рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

Презентация и доклад традиционно состоят из следующих основных частей:

- титульный лист;
- введение;
- основная часть;
- заключение;

- список использованной литературы.

На титульном листе указываются:

- наименование учебного заведения (университета, института), кафедры, лаборатории;
- тема презентации;
- фамилия и статус (форма обучения, направление, курс, группа) исполнителя;
- фамилия и статус (ученая степень, должность) преподавателя дисциплины.

Во введении раскрывается значение и актуальность выбранной темы, определяется место проблемы в системе знаний. В основной части на базе анализа литературных источников излагаются и обобщаются различные точки зрения на исследуемую проблему, приводится критика ошибочных или необоснованных положений, высказывается и обосновывается собственная точка зрения выполняющего работу. В заключении формулируются краткие выводы по изложенному материалу, а также приводится собственная точка зрения на представленные в работе проблемы. Список использованной литературы должен включать не менее 15 источников и должен быть оформлен согласно требованиям к оформлению списка литературы для курсовых и квалификационных работ.

Главной целью презентации является информация, которую нужно донести до целевой аудитории об объекте в простой и удобной мультимедийной форме. Главные составляющие - это обязательно изображения, наличие текстов, анимации, различных графиков, видеофайлов, звуковых файлов и т.д., Следует избегать перегрузки «презентации» информацией, не несущей смыслового значения. Объем презентации - 10-20 слайдов.

Рекомендации по работе на лекции, на практических и по подготовке к итоговому контролю

Основными видами аудиторной работы являются лекции, практические занятия. Студентам не имеют права без уважительных причин пропускать аудиторные занятия. В противном случае они могут быть не допущены к зачету. Все пропущенные занятия, за исключением пропущенного по уважительной причине, должны быть отработаны. Форма и виды отработок устанавливаются преподавателем.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические практические проблемы, дает перечень нормативных и иных источников подлежащих изучению по теме, дает рекомендации к самостоятельной работе. Обязанность студентам - внимательно слушать и конспектировать лекционный материал; в конспекте рекомендуется оставлять поля для последующей самостоятельной работы над темой. По окончании лекции предполагается, что студенты могут задавать вопросы преподавателю по теме лекции для уяснения материала.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины и проводятся в виде опроса-обсуждения вопросов к занятиям, дискуссий по проблемным темам, решению задач, подготовки и чтения рефератов (докладов), проведения тематических (проверочных) контрольных работ и тестов, а также проведения деловых игр и мини конференций-семинаров. Они служат для контроля преподавателем подготовленности студентов; закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений по различным разделам дисциплины, приобретения опыта устных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Практическое занятие начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем проводится занятие по одной из выше перечисленных форм. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения намеченных вопросов и объявляет оценки выступавшим студентам. Практическое занятие может включать в себя элементы индивидуального собеседования. Преподаватель может осуществлять индивидуальный контроль работы студентов; знакомится с их конспектами лекций, первоисточников; оценивать выполнение индивидуальных заданий; давать рекомендации, в том числе по составлению индивидуального плана работы над курсом.

Посещение практических и лабораторных занятий – обязательно. Пропущенные занятия должны быть отработаны.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом, проводимым по всему ее содержанию. К зачету допускаются студенты, систематически работавшие над дисциплиной в семестре; показавшие положительные знания по вопросам, выносившимся на практические занятия. Объем предъявляемых на зачете требований определяется перечнем вопросов для подготовки по дисциплине, содержащихся в данных материалах. Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по темам, представленным в данных материалах. Тщательно изучите конспект лекций по пройденным темам.

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде письменных опросов/тестов по теории. При подготовке к контролю студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

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

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

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

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Общая экология» используются: аудитории и лаборатории института живых систем; занятия проводятся с применением

компьютеров и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение:
Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»
Институт живых систем

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

« 11 » марта 2021 г.



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

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование: «Органическая химия»

Шифр: 04.03.01

Специальность «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград

2021

Лист согласования

Составитель: доцент, к. х. н. Веремейчик Я.В.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
1.1. Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	6
1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	8
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	28
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	28
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	38
4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	54
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	56
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	57
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	57
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	60
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	61

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля). «Органическая химия».

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 04.03.01 «Химия»

Целью освоения дисциплины «Органическая химия» является изучение строения и химических свойств важных классов органических соединений и методов их получения. Научно-теоретические понятия и экспериментальные навыки, закладываемые в курсе являются необходимыми для понимания проблем синтеза новых соединений, анализа и идентификации структуры органических веществ, их взаимодействия с другими реагентами в различных средах. Курс опирается на единую теоретическую основу, базирующуюся на представлениях об электронном и пространственном строении органических соединений и механизмах их химических превращений, что позволяет заложить основы химического мышления и способствует развитию ориентации в проблеме «структура-свойства».

Задачи дисциплины:

1. изучить химические свойства основных классов органических соединений и их взаимосвязь со строением;
2. изучить теоретические основы, позволяющие объяснять и прогнозировать свойства органических соединений;
3. изучить методы синтеза органических соединений;
4. Изучить современную приборную базу, позволяющую устанавливать структуру соединений.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	<i>Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений;</i>	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • современную приборную базу, используемую при ИК спектроскопии, УФ спектроскопии, спектроскопии ЯМР, РСА и др. методах анализа • современную аппаратуру, применяемую в органическом синтезе; • современные методы идентификации синтезированных соединений; Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • ставить учебно-исследовательский эксперимент по синтезу органических веществ, выполнять расчеты, составлять отчеты, пользоваться справочными материалами; • составлять оптимальный путь синтеза заданного соединения; • экспериментально определять наличие определенных видов специфических

		<p>фрагментов в молекуле с помощью качественных реакций;</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять идентификацию с помощью комплекса физико-химических методов; • работать на современных приборах для решения поставленных научных и исследовательских задач, формулировать самостоятельно пути решения поставленной задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками работы в химической лаборатории с использованием современной аппаратуры; • умениями и навыками проведения научных исследований, позволяющих подтвердить строение полученных соединений. • навыками применения методов и приемов проведения анализа и оценки полученных результатов.
ОПК-2	<p><i>Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правила безопасной работы в лаборатории органической химии; • основные классы опасности органических соединений, их условия хранения и требования безопасной работы с ними; • основную теоретическую базу органической химии <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обрабатывать учебную, справочную, научную, монографическую и периодическую литературу; • предсказывать способы получения и химические свойства соединений, исходя из их строения; • устанавливать строение веществ исходя из химических свойств и спектральных характеристик; • описывать в общем виде и на конкретных примерах механизмы протекания органических реакций; • выбирать оптимальные пути синтеза заданных органических соединений; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • умениями обрабатывать учебную, справочную, научную, монографическую и периодическую литературу; • прогнозированием физико-химических превращений органических веществ в процессе их обращения и хранения; • способностью интерпретировать результаты синтеза и анализа полученных веществ; • методиками проведения экспериментальных работ с применением химической посуды и оборудования.

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

Дисциплина «Органическая химия» входит в Блок 1 обязательной части Б1.О.08.04 дисциплин подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия».

Дисциплина изучается: на 2-ом курсе в 4-ом семестре и на 3-ем курсе в 5-ом семестре. По итогам семестра студенты сдают «зачет» (4 семестр) и «экзамен» (5 семестр).

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

<i>Компетенции</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
ОПК-1	Физика, математический анализ и линейная алгебра, общая и неорганическая химия, аналитическая химия, квантовая химия и	Органическая химия	Физическая химия, коллоидная химия, биохимия, химия ВМС, биотехнология, прикладная химия, агрохимия, медицинская химия, ВКР
ОПК-2	Физика, математический анализ и линейная алгебра, общая и неорганическая химия, аналитическая химия, квантовая химия и	Органическая химия	Физическая химия, коллоидная химия, биохимия, химия ВМС, биотехнология, прикладная химия, агрохимия, медицинская химия, ВКР

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

Общая трудоёмкость дисциплины «Органическая химия» составляет 14 зачётных единицы (504 академических часа).

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоёмкость дисциплины	504
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего):	316,6
Аудиторная работа (всего):	258
в т. числе:	
Лекции	104
Практические	-
Лабораторные	172

Контролируемая самостоятельная работа (КСР)	-
Самостоятельная работа студента	187,4
Часов аудиторных занятий, всего	276
ИКР	0,35
СРП	12
Вид промежуточной аттестации обучающегося	Зачет, экзамен

Трудоёмкость дисциплины «Органическая химия» по семестрам составляет:

4 семестр: 9 зачётных единицы (324 академических часа);

5 семестр: 5 зачетных единиц (180 академических часов).

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

4 семестр:

Темы	Количество часов				
	аудиторные занятия				сам. работа
	всего аудитор ных	в том числе			
		лекции	практич. занятия	лаб. занятия	
1	2	3	4	5	6
Тема № 1. Введение. Предмет и задачи органической химии. Исторический аспект.	4	4	-	-	2
Тема № 2. Классификация и номенклатура органических соединений	10	4	-	6	8
Тема № 3. Атомные и молекулярные орбитали.	10	4	-	6	10
Тема № 4. Внутри и межмолекулярные взаимодействия.	10	4	-	6	8
Тема № 5. Кислоты и основания в органической химии.	10	4	-	6	10
Тема № 6. Алканы и циклоалканы.	12	6	-	6	8

Тема № 7. Алкены.	12	6	-	6	8
Тема № 8. Алкадиены.	8	2	-	6	8
Тема № 9. Карбены и карбеноиды.	2	2	-	-	8
Тема № 10. Алкины.	10	4	-	6	8
Тема № 11. Ароматичность и ароматические углеводороды.	10	4	-	6	10
Тема № 12. Электрофильное замещение в ароматическом кольце.	10	4	-	6	10
Тема № 13. Нуклеофильное ароматическое замещение.	10	4	-	6	8
Тема № 14. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.	10	4	-	6	9,75
Тема № 15. Реакции элиминирования.	10	4	-	6	8
Тема № 16. Галогенпроизводные углеводородов.	10	4	-	6	8
Тема № 17. Спирты.	10	4	-	6	8
Тема № 18. Фенолы и хиноны.	10	4	-	6	8
КСР	-	-	-	-	-
СРП	8				
ИКР	0,25				
Итого часов	168	72	0	108	
					147,75
Итого по дисциплине	часов	324			
	ЗЕ	9			
Промежуточная аттестация	зачет				

5 семестр:

	Количество часов
--	-------------------------

Темы		аудиторные занятия			сам. работа	
		всего аудитор ных	в том числе			
			лекции	практич. занятия		лаб. занятия
1	2	3	4	5	6	
Тема № 19. Простые и циклические эфиры.		18	2	-	6	8
Тема № 20. Альдегиды и кетоны.		18	2	-	6	9,65
Тема № 21. Енолы и енолят-ионы.		14	4	-	-	10
Тема № 22. Карбоновые кислоты и их производные.		2	4	-	6	10
Тема № 23. Амины.		16	4	-	6	8
Тема № 24. Ароматические и алифатические нитросоединения. Диазосоединения и азиды.		24	4	-	6	10
Тема № 25. Гетероциклические соединения.		16	4	-	6	8
Тема № 26. Биоорганические соединения.		10	2	-	6	10
Тема № 27. Перициклические реакции.			2	-	6	8
Тема № 28. Внутримолекулярные перегруппировки.			2	-	-	8
Тема № 29. Органические соединения переходных металлов.			2	-	-	8
КСР		-	-	-	-	-
СРП		2				
ИКР		0,35				
Итого часов		82,35	32	-	64	
						97,65
Итого по дисциплине	часов	180				

	ЗЕ	5
<i>Промежуточная аттестация</i>	экзамен	

Методический совет института имеет право:

- изменять распределение учебного времени между темами и по видам занятий;
- объединять отдельные темы, изменять последовательность их изучения;
- дополнять содержание дисциплины, вводить новые темы.

Вносимые изменения должны способствовать повышению качества подготовки специалистов

Содержание дисциплины.

Тема № 1. Введение. Предмет и задачи органической химии. Исторический аспект.

Предмет и задачи органической химии. Краткий исторический очерк - основные этапы развития органической химии, выдающиеся ученые. Место органической химии среди других химических и естественнонаучных дисциплин. История развития органической химии. Роль русских ученых в создании и развитии органической химии. (А.М. Бутлеров, В.В. Морковников, Н.Н. Зинин, М.И. Коновалов, М.Г. Кучеров, А.Е. Фаворс-

кий, Н.Д. Зелинский, Б.А. Казанский, С.В. Лебедев, П.П. Шорыгин, А.С. Арбузов, Н.Н. Несмеянов, П.Г. Сергеев, А.В. Топчиев, А.И. Титов и др.). Основные сырьевые источники получения органических соединений: нефть, каменный и бурый уголь, торф, горючие сланцы, природный и попутный газы, древесина.

Тема №2. Классификация и номенклатура органических соединений. Классификация органических соединений. Теоретические представления в органической химии. Структурная теория Бутлерова. Понятие о функциональной группе. Гомологи. Структурные формулы. Изомерия. Виды изомерии. Номенклатуры органических соединений. Тривиальная (эмпирическая) номенклатура. Рациональная номенклатура. Научные номенклатуры: заместительная, заменительная, расширенная Ганча-Видмана. Понятие родоначальной структуры. Характеристические группы. Метод конденсирования. «Обозначенный водород».

Тема № 3. Атомные и молекулярные орбитали. Уравнение Шредингера. Физический смысл волновой функции. Атомные орбитали. Молекулярные орбитали как линейные комбинации АО (МОЛКАО). Связывающие и разрыхляющие орбитали. МО гомоядерных двухатомных молекул и гетероядерных двухатомных молекул. Гибридизация и форма многоатомных молекул. Форма канонических молекулярных орбиталей. Основные представления о методах расчета молекулярных орбиталей. Метод Хюккеля (МОХ). Развитие методов расчета молекулярных орбиталей. Теория валентных связей. Многоструктурное описание электронного строения молекул

Тема № 4. Внутри и межмолекулярные взаимодействия. Электрические свойства молекул и межмолекулярные связи. Постоянный дипольный момент. Поляризуемость. Виды межмолекулярных сил притяжения. Пространственное отталкивание и ван-дер-ваальсовы радиусы. Теория смещения электронных пар. Индуктивный эффект и эффект поля. Мезомерный эффект. Мезомерный эффект фенильной группы. Мезомерный эффект галогенов. Гиперконъюгация или сверхсопряжение. Мезомерия в органических красителях и пигментах. Статические и динамические электронные эффекты. Возмущение молекулярных орбиталей. Равновесие молекула - димер. Водородная связь.

Донорно-акцепторные комплексы. Теория возмущения молекулярных орбиталей. Возмущение первого и второго порядка. Энергетические составляющие взаимодействия молекул. Граничные орбитали. Молекулярные π -орбитали. Графическое построение π -орбиталей. π -Орбитали линейных полиенов. Альтернантные углеводороды. Особенности альтернантных углеводородов. π -Системы, содержащие гетероатом. Молекулярные σ -орбитали. Графическое построение молекулярных σ -орбиталей. Молекулярные орбитали HF. Групповые орбитали. Молекулярные орбитали метана. Орбитали фрагментов молекул и их использование. Молекулярные орбитали этана. Молекулярные орбитали этилена. Молекулярные орбитали ацетилена. Плоский метан. Гиперконъюгация как внутримолекулярное возмущение. Орбитальные взаимодействия "через пространство" и "через связи". Плоскостные π -орбитали малых циклов. Циклопропан. Циклобутан. Взаимодействия "через связи".

Тема № 5. Кислоты и основания в органической химии. Кислоты и основания Льюиса. Жесткие и мягкие кислоты и основания. Применение принципа ЖМКО. Теоретическое обоснование принципа ЖМКО. Кислоты и основания Бренстеда. Сила кислот и оснований. Кислотность и основность в воде. Влияние растворителя на кислотно-основное равновесие. Термодинамика химических превращений. Термодинамика кислотно-основных равновесий в водных растворах. Сравнение кислотности и основности в разных растворителях. Функции кислотности. Кислотность и основность в газовой фазе. Кислотно-основной катализ. Принцип стационарности. Специфический кислотный или основной катализ. Общий кислотный и общий основной катализ. Уравнение Бренстеда. Величина и смысл коэффициентов Бренстеда. Аномальные коэффициенты Бренстеда. Кривизна графиков Бренстеда. Термодинамика общего кислотного и основного катализа. Влияние на механизм времени жизни интермедиата. Уравнение Гаммета. Кислотно-основное равновесие. Константы и структура переходного состояния. Карбанионы и СН-кислоты. Относительная стабильность карбанионов. Пространственное строение карбанионов. Влияние s-характера. Индуктивный эффект. Эффект поля. Эффект сопряжения. Карбанионы, содержащие галогены. Стабилизация карбанионов путем образования ионных пар. Ионы и ионные пары щелочных солей карбанионов.

Тема № 6. Алканы и циклоалканы. Номенклатура и изомерия алканов. Природа σ -связи,

sp^3 -гибридизация на примере метана. Проекция Ньюмена. Способы получения. Физические свойства. Конформации этана и пропана. Конформации n-бутана. Химические свойства алканов: хлорирование метана; бромирование, йодирование и фторирование метана; галогенирование гомологов метана; стабильность алкильных радикалов; сульфохлорирование алканов; парофазное нитрование; крекинг алканов, окислительная деструкция алканов. Идентификация алкильных радикалов. Электрофильные реакции алканов. Строение иона метония. Механизм электрофильных реакций алканов. Примеры электрофильных реакций. Номенклатура и изомерия циклоалканов. Способы получения. Физические свойства и строение. Типы напряжений и природа связей. Пространственное строение. Природа связей в циклопропане. Химические свойства циклоалканов: реакции с водородом, галогенами, минеральными кислотами. Стереои́зомерия замещенных циклоалканов. Циклопропан. Циклобутан. Циклопентан. Циклогексан. Конформации средних циклов. Конформации монозамещенных циклогексанов. Конформации дизамещенных циклогексанов. Влияние конформационного состояния на реакционную способность. Конденсированные циклоалканы - производные циклогексана. Конформации шестичленных гетероциклических соединений. Аномерный эффект. Получение соединения ряда циклопропана и циклобутана. Получение соединений со средним размером цикла и макроциклов. Химические свойства соединений со средним размером цикла. Бициклические соединения, спироалканы и каркасные углеводороды.

Тема № 7. Алкены. Номенклатура и изомерия алкенов. Природа π -связи, sp^2 -гибридизация на примере этилена. Геометрическая изомерия: цис-транс-изомерия, E,Z-изомерия. Старшинство

заместителей по Кану-Ингольду-Прелогу. Термодинамическая стабильность алкенов. Способы получения алкенов. Физические свойства и строение. Электронное строение, потенциалы ионизации и электронное сродство. Химические свойства алкенов: каталитическое гидрирование алкенов; восстановление двойной связи с помощью диимида. Реакции электрофильного присоединения по двойной связи алкенов. Механизм электрофильного присоединения по двойной связи. Присоединение галогенов, галогеноводородов (гидрогалогенирование). Ориентация. Правило Марковникова. Гидратация алкенов, оксимеркурирование – демеркурирование, присоединение сульфенгалогенидов, присоединение других электрофильных агентов. Постулат Хэммонда. Радикальные реакции алкенов. Радикальное присоединение HBr , катализируемое перекисями, и родственные реакции. Аллильное бромирование алкенов N -бромсукцинимидом по К. Циглеру. Окисление алкенов: реакции окисления алкенов с сохранением углеродного скелета (эпоксилирование (реакция Н. А. Прилежаева), *анти*-гидроксилирование *син*-гидроксилирование) и окислительное расщепление алкенов, озонлиз алкенов. Гидроборирование алкенов. Присоединение карбенов и карбеноидов. Полимеризация алкенов: радикальная, ионная и координационная.

Тема № 8. Алкадиены. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства и строение. Строение 1,3-бутадиена. Электронные спектры 1,3-бутадиена. Сопряжение π -связей. Доказательство сопряжения в 1,3-алкадиенах. Методы получения сопряженных диенов. Химические свойства сопряженных диенов. Реакции электрофильного присоединения. [4+2]-циклоприсоединение (реакция Дильса–Альдера). Стереохимия реакции Дильса-Альдера. Область применения реакции. Полимеризация сопряженных диенов. Циклоолигомеризация 1,3-диенов и совместная циклоолигомеризация диенов с алкенами и алкинами. Кумулированные диены (аллены). Получение алленов. Свойства кумулированных диенов. Гидрирование и окисление. Электрофильное присоединение к алленам. Реакции радикального присоединения к алленам. Циклоприсоединение к алленам. Высшие кумулены.

Тема № 9. Карбены и карбеноиды. Строение карбенов Синглетное и триплетное состояние. Сравнение стабильности и реакционной способности. Методы генерирования карбенов и карбеноидов. Реакции карбенов и карбеноидов. Присоединение карбенов к двойной связи алкенов с образованием производных циклопропана. Реакция внедрения по связи $\text{C} - \text{H}$. Нитрены.

Тема № 10. Алкины. Номенклатура. Физические свойства и строение. Природа тройной связи, sp -гибридизация и строение алкинов на примере ацетилена. Получение алкинов: алкилирование ацетиленид-иона и карбанионов терминальных алкинов; дегидрогалогенирование вицинальных дигалогенидов, дегидрогалогенирование геминальных дигалогенидов. Химические свойства алкинов. Каталитическое гидрирование и восстановление. Гидроборирование. Окисление алкинов. Реакции электрофильного присоединения к тройной связи. Присоединение галогеноводородов. Присоединение кислот. Присоединение галогенов. Гидратация алкинов. Присоединение сульфенгалогенидов и селенгалогенидов. Присоединение солей ацилия. Реакции радикального присоединения к тройной связи. Нуклеофильное присоединение. Ацетилен–алленовая перегруппировка и миграция тройной связи. Этилирование карбонильных соединений. Циклоолигомеризация алкинов. Присоединение карбенов. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды, строение, применение. Карбонилирование алкинов. Окисление алкинов. Окислительное сдвигание алкинов.

Тема № 11. Ароматичность и ароматические углеводороды. Концепция ароматичности Хюккеля. Классификация ароматических углеводородов. Изомерия, номенклатура. Название ароматических радикалов. Бензол. Структурная формула. Энергия сопряжения. Электронное строение. Критерии

ароматичности: структурный, химический, резонансный, магнитный, квантово-химический. Графический метод определения ароматичности. Круги Фроста. Аннулены. Ароматические ионы. Антиароматические аннулены и ионы. Конденсированные ароматические углеводороды. Теоретические и экспериментальные критерии ароматичности и антиароматичности: термодинамические свойства, структурные критерии, магнитные критерии. Ароматические гетероциклические соединения. Получение ароматических углеводородов. Получение валентных изомеров бензола. Химические свойства ароматических углеводородов. Свободнорадикальное галогенирование бензола и алкилбензолов. Окисление аренов. Каталитическое гидрирование аренов. Восстановление аренов натрием в жидком аммиаке по Бёрчу. Реакции электрофильного замещения: нитрование, алкилирование, ацилирование, сульфирование. Окисление алкильных групп в бензолах. Галогенирование в боковую цепь. Механизм электрофильного замещения. σ - и π -комплексы. Влияние заместителей в ароматическом кольце на направление и скорость электрофильного замещения. Правила ориентации в бензольном кольце, классификация заместителей: о-, м-, п-ориентанты. Активирующие и дезактивирующие заместители. Ориентация у дизамещенных бензолов. Нафталин, антрацен, фенантрен. Получение. Физические и химические свойства. Понятие о канцерогенах.

Тема № 12. Электрофильное замещение в ароматическом кольце. Типы механизма электрофильного ароматического замещения. Электрофильный обмен водорода в ароматических соединениях. π -комплексы. Обобщенный механизм электрофильного ароматического замещения. Раннее и позднее переходное состояние. Стадия отщепления протона. Ориентация электрофильного замещения и реакционная способность замещенных бензолов. Изомерные σ -комплексы. Классификация заместителей. Ориентация как отражение свойств σ -комплекса. Факторы парциальных скоростей. Факторы селективности. ориентация замещения при наличии нескольких заместителей. Уравнение Гаммета для реакций электрофильного ароматического замещения. Представление об электронных эффектах. Ориентация как отражение свойств исходного арена. Молекулярно-орбитальная интерпретация ориентации электрофильного ароматического замещения. π -донорные заместители. π -акцепторные заместители. Распределение плотности ВЗМО в монозамещенных бензолах и его связь с ориентацией. Соотношение *орто*-/*пара*-производных. Основные реакции электрофильного ароматического замещения. Нитрование: природа электрофильного агента, переходное состояние и селективность нитрования, *unco* – нитрование, методы синтеза нитросоединений ряда бензола. Галогенирование. Алкилирование по Фриделю-Крафтсу: кинетика и механизм. Реакции алкилирования ароматических углеводородов в органическом синтезе. Ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Формилирование ароматических соединений. Сульфирование. Механизм сульфирования. Сульфирование бензола и его производных. Свойства аренсульфокислот.

Тема № 13. Нуклеофильное ароматическое замещение. Механизм отщепления-присоединения. Способы генерации дегидробензола. Строение дегидробензола. Структурные эффекты в ариновом механизме замещения. Бициклические арины и гетарины. Механизм $S_{\text{RN}}1$ с участием свободных радикалов. Механизм $S_{\text{RN}}1$ в алифатическом нуклеофильном замещении. Бимолекулярный механизм присоединения – отщепления $S_{\text{N}}\text{Ar}$. Анионные π -комплексы. Кинетика реакций и катализ основаниями. Комплексы Мейзенгеймера в органическом синтезе. Ориентация при механизме $S_{\text{N}}\text{Ar}$. Викариозное замещение. Активация галогенаренов в реакциях $S_{\text{N}}\text{Ar}$ с помощью комплексобразования с переходными металлами. Молекулярные орбитали аренов в реакциях присоединения – отщепления. Механизм ANRORC . Мономолекулярный механизм нуклеофильного ароматического замещения $S_{\text{N}}1$. Реакции солей арендиазония с мягкими основаниями Льюиса.

Тема № 14. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода. Общая характеристика механизмов $S_{\text{N}}1$ и $S_{\text{N}}2$. Механизм $S_{\text{N}}2$. Вальденовское обращение. Причины инверсии конфигурации в $S_{\text{N}}2$ -реакциях. Влияние растворителя, природы нуклеофила и

уходящей группы на скорость S_N2 -реакции. Механизм S_N2 -реакций в газовой фазе. Переход из газовой фазы в раствор. Влияние природы растворителя. Межфазный катализ. Одноэлектронный сдвиг. Механизм S_N1 . Ионные пары в процессах мономолекулярного нуклеофильного замещения. Обобщенная схема нуклеофильного замещения. Строение органического субстрата и тип механизма. Алкильные соединения. Бензильные соединения. Влияние уходящей группы. Нуклеофильные реагенты. Нуклеофильность. α -эффект в нуклеофильном реагенте. Другие S_N -механизмы. Механизм S_Ni . Аллильная перегруппировка (S_N'). Карбокатионы. Типы карбокатионов. Стабильность карбокатионов и ее количественная оценка. Карбокатионы в газовой фазе. Карбокатионы в растворах. Структурные факторы, определяющие стабильность карбокатионов. Алкильные и циклоалкильные катионы. Аллильный, бензильный и полиарилметильные катионы. Циклопропилметильные катионы. Винильный и финильный катионы. Неклассические карбокатионы.

Тема № 15. Реакции элиминирования. Классификация реакций элиминирования. Механизм β -элиминирования. $E1$ -элиминирование. $E1cB$ -механизм элиминирования. $E2$ -Механизм. Направление $E2$ -элиминирования. Стереохимия $E2$ -элиминирования. Пространственная ориентация двойной связи в продуктах элиминирования. Конкуренция замещения и элиминирования. Применение реакций элиминирования в органическом синтезе. Элиминирование при пиролизе сложных эфиров, ксантогенатов, окисей третичных аминов и другие реакции.

Тема № 16. Галогенпроизводные углеводородов. Классификация и номенклатура галогенпроизводных алканов. Способы получения галогенпроизводных алканов. Прямое фторирование. Фреоны. Фторирующие вещества: HgF_2 , F_2 , SbF_3 , SbF_5 , CoF_3 и др. перфторалканы. Фторирование по методу Саймонса. Хлорирование и бромирование алканов. Галогенирующие средства: PCl_3 , PCl_5 , $SOCl_2$. Реакции Финкельштейна, Бородина. Получение иодопроизводных. Получение галогенпроизводных ароматического ряда с атомом галогена в боковой цепи. Физические свойства и электронное строение галогеналканов. Химические свойства галогеналканов. Нуклеофильный механизм реакций замещения галогеналканов. Бимолекулярное нуклеофильное замещение. Мономолекулярное нуклеофильное замещение. Реакции элиминирования. Конкуренция реакций нуклеофильного замещения и элиминирования. Амбидентные нуклеофилы. Участие соседних групп. Сохранение конфигурации в реакциях нуклеофильного замещения. Классификация и номенклатура галогеналкенов и галогенаренов. Способы получения алогеналкенов и галогенаренов. Физические свойства и электронное строение. Способы получения и химические свойства аллильных и винильных галогенпроизводных. Реакции винилгалогенидов. Нуклеофильное замещение галогена в галогенаренах. Реакции замещения галогена, катализируемые соединениями меди. Галогенпроизводные ряда бензола: получение, свойства, применение. Галогенуглеводороды в окружающей среде.

Тема № 17. Спирты. Классификация спиртов. Одноатомные спирты. Номенклатура одноатомных спиртов. Физические свойства. Получение одноатомных спиртов. Гидратация алкенов. Оксимеркурирование-демеркурирование алкенов. Гидроборирование алкенов с последующим окислением. Восстановление альдегидов и кетонов алюмогидридом лития или боргидридом натрия. Восстановление сложных эфиров и карбоновых кислот до первичных спиртов. Синтез спиртов из карбонильных соединений с помощью магнийорганических соединений. Восстановление эпоксидов (оксиранов) с помощью алюмогидрида лития. Взаимодействие алкилгалогенидов и алкилтозилатов с супероксидом калия. Свойства одноатомных спиртов. Качественные реакции на спирты. Амфотерные свойства спиртов. Спирты как слабые OH -кислоты. Замещение гидроксильной группы на галоген. Получение алкилгалогенидов. Реакции отщепления (элиминирования). Бимолекулярное и

мономолекулярное элиминирование E1 и E2. Механизм E1 и E2. Дегидратация спиртов. Получение простых эфиров по Вильямсону. Окисление спиртов. Защитные группы для гидроксильной группы спиртов. Двухатомные спирты. Номенклатура многоатомных спиртов. Получение диолов. Свойства диолов. Окислительное расщепление 1,2-диолов. Дегидратация диолов. Этиленгликоль, глицерин. Качественные реакции на гликоли. Ненасыщенные спирты. Правило Эльтекова.

Тема № 18. Фенолы и хиноны. Введение. Получение фенолов. Замещение сульфогруппы на гидроксил. Замещение галогена на гидроксил. Замещение диазогруппы на гидроксил. Получение фенола из гидропероксида кумола. Свойства фенолов. Повышенная кислотность фенолов. Влияние заместителей в ароматическом цикле на кислотность фенолов. Кислотные свойства фенолов. Таутомерия фенолов. С- и О-алкилирование амбидентных фенолят-ионов. Этерификация фенолов. Реакции электрофильного замещения в кольце фенола. Галогенирование фенолов. Нитрование фенолов. Сульфирование фенолов. Нитрозирование фенолов. Алкилирование и ацилирование фенолов по Фриделю-Крафтсу. Формилирование фенолов. Конденсация фенолов с альдегидами и кетонами. Карбоксилирование феноксид-ионов - реакция Кольбе. Азосочетание. Перегруппировка Кляйзена аллилариловых эфиров. Реакции фенолов с формальдегидом. Фенолформальдегидные смолы. Окисление фенолов. Хиноны. Номенклатура хинонов. Получение хинонов. Химические свойства хинонов. Восстановление хинонов. Хиноны как дегидрирующие агенты. Хиноны как α,β -непредельные кетоны. Хиноны как диенофилы в реакциях диенового синтеза.

Тема № 19. Простые и циклические эфиры. Простые эфиры. Классификация и номенклатура простых эфиров. Физические свойства и строение. Получение простых эфиров. Межмолекулярная дегидратация спиртов. Алкоксимеркурирование алкенов. Синтез простых эфиров по А. Вильямсону. Свойства простых эфиров. Кислотное расщепление простых эфиров. Радикальные реакции простых эфиров. Циклические эфиры. Классификация и номенклатура циклических эфиров. Оксираны (эпоксиды). Получение оксиранов. Свойства оксиранов. Тиолы и сульфиды. Получение тиолов. Свойства тиолов. Краун-эфиры: получение, свойства, применение. Новые методы расщепления простых эфиров.

Тема № 20. Альдегиды и кетоны. Классификация и номенклатура альдегидов и кетонов. Получение карбонильных соединений. Получение альдегидов. Окисление первичных спиртов. Озонолиз алкенов. Восстановление производных карбоновых кислот. Гидроформилирование алкенов (оксосинтез). Получение ароматических альдегидов. Окисление ароматических метилпроизводных. Ароматические альдегиды из галогенметиларилпроизводных. Окисление бензилгалогенидов в ароматические альдегиды с помощью солей 2-нитропропана. Гидратация карбонильных соединений. Получение альдегидов из производных ароматических карбоновых кислот. Получение кетонов. Окисление вторичных спиртов. Гидратация алкинов по Кучерову. Гидроборирование - окисление нетерминальных алкинов. Ацилирование металлорганических соединений. Реакции карбонильных соединений. Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе альдегидов и кетонов. Образование ацеталей и кеталей при присоединении спиртов. Тиоацетали и тиокетали. Присоединение цианистого водорода. Присоединение гидросульфита натрия. Реакции с металлорганическими соединениями. Диастереомерные переходные состояния в реакциях нуклеофильного присоединения к карбонильной группе. Присоединение первичных и вторичных аминов. Получение иминов и енаминов. Реакция Виттига. Образование оксиранов при взаимодействии карбонильных соединений с илидами серы. Сопряженное присоединение к α,β -ненасыщенным альдегидам и кетонам. Сопряженное

присоединение аминов. Сопряженное присоединение цианистого водорода. Сопряженное присоединение борорганических соединений. Восстановление α,β -ненасыщенных альдегидов и кетонов. Восстановление альдегидов и кетонов. Окисление альдегидов и кетонов. Окисление кетонов до сложных эфиров (реакция Байера-Виллигера). Аутоокисление альдегидов. Реакция Каннищаро, Толленса. Декарбонилирование альдегидов.

Тема № 21. Енолы и енолят-ионы. Реакции замещения при α -углеродном атоме карбонильных соединений. Галогенирование. Изотопный обмен водорода и рацемизация. Нитрозирование кетонов. Кето-енольная таутомерия. Кислотность карбонильных соединений. Реакционная способность енолят-ионов. Алкилирование енолят-ионов. Региоселективность образования енолят-ионов. Ацилирование енолят-ионов. Влияние природы противоиона и растворителя в реакциях енолят-ионов. Синтезы с малоновым и ацетоуксусным эфирами. Конденсации с участием енолов и енолят-ионов. Альдольная конденсация. Кротоновая конденсация. Сложноэфирная конденсация Кляйзена и родственные реакции. Реакции Реформатского. Конденсация Кневенагеля. Реакция Манниха. Конденсация Перкина. Бензоиновая конденсация. Ион-радикальные конденсации кетонов и сложных эфиров. Сопряженное присоединение енолят-ионов по Михаэлю. Аннелирование по Робинсону. Реакции сопряженного присоединения с участием енаминов.

Тема № 22. Карбоновые кислоты и их производные. Карбоновые кислоты. Классификация по степени насыщенности и числу карбонильных групп. Номенклатура. Способы получения насыщенных одноосновных карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы. Физические и химические свойства. Кислотные свойства, диссоциация карбоновых кислот, образование солей, сложных эфиров. Ароматические карбоновые кислоты. Реакции декарбоксилирования. Оценка влияния заместителей в ароматическом цикле. Двухосновные карбоновые кислоты. Способы получения, физические и химические свойства. Особенности двухосновных карбоновых кислот. Малоновая кислота и ее эфиры. Синтезы на основе эфиров малоновой кислоты. Применение. Фталевая и терефталевая кислота. Физические и химические свойства. Применение. Функциональные производные карбоновых кислот. Общая характеристика свойств. Способы получения производных карбоновых кислот. Общие химические свойства. Галогеноангидриды. Ангидриды. Сложные эфиры. Амиды. Нитрилы. Физические и химические свойства. Акриловая и метакриловая кислоты и их эфиры. Акрилонитрил. Нитрон. Применение.

Тема № 23. Амины. Номенклатура. Строение. Биологически активные амины. Основность аминов. Получение аминов. Прямое алкилирование аммиака и аминов. Непрямое алкилирование. Синтез первичных аминов по Габриэлю. Восстановление нитрилов. Восстановление амидов. Восстановление азидов. Восстановление иминов. "Восстановительное активирование" карбонильных соединений. Восстановление оксимов. Восстановление нитросоединений. Получение первичных аминов из карбоновых кислот. Перегруппировки Гофмана, Курциуса и Шмидта. Химические свойства аминов. Алкилирование аминов. Ацилирование аминов. Получение амидов кислот. Взаимодействие первичных и вторичных аминов с карбонильными соединениями. Получение иминов и енаминов. Взаимодействие аминов с сульфонилогалогенидами. Тест Хинсберга. Расщепление гидроксидов тетраалкиламмония по Гофману и оксидов третичных аминов по Коупу. Реакции электрофильного замещения в ароматических аминах. Галогенирование. Нитрование. Сульфирование. Формилирование. Нитрозирование. Защитные группы для аминов.

Тема № 24. Ароматические и алифатические нитросоединения. Диазосоединения и азиды. Ароматические и алифатические нитросоединения. Ароматические нитросоединения. Свойства ароматических нитросоединений. Бензидиновая перегруппировка. Нитроалканы. Получение

нитроалканов. Реакции нитроалканов. Таутомерия нитроалканов. Реакции амбидентных анионов нитроалканов. Конденсация анионов нитроалканов с карбонильными соединениями (реакция Анри). Присоединение анионов нитроалканов к активированной двойной связи по Михаэлю и реакция Манниха с участием нитроалканов. Реакция Нефа. Диазосоединения. Ароматические диазосоединения. Строение солей арендиазония. Диазотирование первичных ароматических аминов. Получение ароматических солей диазония. Механизм диазотирования. Равновесия между различными формами диазосоединений. Свойства ароматических солей диазония. Реакции нуклеофильного замещения, идущие с выделением азота. Замещение диазогруппы на гидроксил. Замещение диазогруппы на фтор. Замещение диазогруппы на иод и тиоцианат. Замещение диазогруппы на хлор-, фтор-, бром-, циан- и нитро-группы (реакция Зандмейера). Замещение диазогруппы на азидо- и тиольную группы. Замещение диазогруппы на металл. Галогенониевые соли. Радикальные реакции замещения диазогруппы. Замещение диазогруппы на водород - дезаминирование первичных ароматических аминов. Получение биариллов из диазосоединений (реакция Гомберга-Бахмана). Арилирование непредельных соединений. Замещение диазогруппы на карбоксил. Реакции солей диазония без отщепления азота. Реакции азосочетания. Механизм азосочетания. Восстановление солей арендиазония в арилгидразоны. Реакции нуклеофильного ароматического замещения, активированные диазогруппой. Алифатические диазосоединения (диазоалканы). Получение диазоалканов. Свойства диазоалканов. Циклические азосоединения - диазирины. Азиды. Получение азидов. Свойства азидов. Восстановление азидов до аминов. 1,3-диполярное циклоприсоединение азидов к алкенам и алкинам.

Тема № 25. Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, тиофен, пиррол): общие методы синтеза и взаимопревращения, зависимость степени ароматичности от природы гетероатома и ее влияние на особенности взаимодействия с кислотами и электрофилами; реакции гидрирования и окисления. Фурфурол, пироксалиновая кислота. Кислотные свойства пиррола и их использование в синтезе; пиррол-2-альдегид и его превращение в порфин. Биологически активные производные пиррола: гемоглобин, хлорофилл, витамин В12. Индол и его производные: методы построения индольного остова, основанные на использовании ароматических аминов и арилгидразонов; химические свойства индола, синтез важнейших производных, представления о природных соединениях (алкалоидах) индольного ряда, индиго и индигоидные красители. Представления о пятичленных гетероциклах с несколькими гетероатомами - азолах. Лекарственные препараты ряда пиразолона. Шестичленные гетероциклы. Пиридин и его гомологи: изомерия и номенклатура, ароматичность, двойственная основность и нуклеофильность; проявления N-основности и N-нуклеофильности, образование N-окиси; пиридиновых солей, аддуктов с бромом и SO₃. Реакции электрофильного замещения в ядре пиридина и его N-окиси и их использование для синтеза функциональных производных пиридина, отношение пиридина и его гомологов к окислителям. Влияние гетероатома на электрофильные свойства пиридинового ядра: нуклеофильное замещение водорода (реакция Чичибабина) и нуклеофильно подвижных групп, использование этих реакций для синтеза функциональных производных пиридина; гидрирование пиридинового ядра; C-Н кислотность метильной группы в зависимости от ее положения в пиридиновом ядре. Влияние положения функциональной группы в ядре пиридина на свойства гидрокси- и аминопиридинов, таутомерия этих производных. Соли пиридиния, реакции с нуклеофилами. Синтез алкил и арилзамещенных производных пиридина с использованием N-окиси пиридина. Представления о природных соединениях и лекарственных средствах – производных пиридина. Хинолин и изохинолин: методы построения гетероциклического ядра, основанные на реакциях анилина с глицерином или карбонильными соединениями, циклизация енаминкетонов, синтез Бишлера-Напиральского. Сходство и различия химических свойств пиридина, хинолина и их производных. Азины: пиридазин, пиримидин и пиримидин: способы построения гетероцикла. Барбитуровая

кислота и ее производные. Сравнение химических свойств азинов и пиридина. Важнейшие производные пиримидина и их роль в качестве структурных фрагментов нуклеиновых кислот: урацил, цитозин, тимин. Пури́н как конденсированная система имидазола и пиримидина. Методы построения пуринового ядра, важнейшие производные – моче́вая кислота и ее применение в синтезе, пуриновые алкалоиды ряда ксантина (кофеин, теофиллин, теобромин), аденин, гуанин. Представления о нуклеотидах и нуклеиновых кислотах.

Тема № 26. Биоорганические соединения. Углеводы, аминокислоты, пептиды и белки, нуклеиновые кислоты. Аминокислоты. Номенклатура и классификация аминокислот. Синтез Штреккера-Зелинского, Родионова. Физические и химические свойства. Особенности физических свойств. Химические свойства аминокислот. Амфотерный характер. Биполярный ион. Изoeлектрическая точка. Кислотность и основность. Реакции по amino- и карбоксильной группе. Особенности α -, β -, γ -аминокислот. Пептиды. Углеводы. Моносахариды. Строение моноз. Основные способы получения моносахаридов. Олигосахариды. Полисахариды. Углеводы как компоненты сбалансированного питания. Применение. Белки. Классификация белков. Строение белков. Применение белков. Белки как компоненты пищи. Ферменты. Классификация. Строение и механизм действия, роль ферментов в организме. Липиды. Классификация. Строение и химические свойства. Витамины. Классификация, строение. Роль в организме. Нуклеиновые кислоты. Строение ДНК, РНК. Значение ДНК, РНК в живой материи.

Тема № 27. Перициклические реакции. Общая характеристика перициклических реакций. Определения и классификация. Особенности перициклических реакций. Теория перициклических реакций. Теория циклоприсоединения-циклораспада. Применение метода ВМО. Классификация реакций циклоприсоединения и циклораспада. Метод корреляционных диаграмм. Ароматическое и антиароматическое переходное состояние. Теория электроциклических реакций. Конротаторный и дисротаторный процессы. Ароматичность переходного состояния. Шестиэлектронные реакции циклоприсоединения. Реакция Дильса-Альдера типы диенов и диенофилов. Энергия граничных орбиталей и реакционная способность диенов и диенофилов. Форма граничных орбиталей и региоселективность реакции Дильса-Альдера. Стереоселективность и *эндо*-эффект. Неперециклическое (4+2)-циклоприсоединение. Ретродиеновые реакции здесь разрыв связей. 1,3-Диполярное циклоприсоединение. 1,3-диполи. Механизм реакции. Реакционная способность 1,3-диполей и диполярофилов. Региоселективность 1,3-диполярного циклоприсоединения. Вторичные орбитальные взаимодействия. Другие шестиэлектронные реакции циклоприсоединения. Хелетропные реакции. Реакции типа (2+2+2). Четырехэлектронные реакции циклоприсоединения и циклораспада. Термические реакции типа (2+2). Термическое (2+2)-циклоприсоединение через бирадикальные интермедиаты. Термическое (2+2)-циклоприсоединение через цвиттерионные интермедиаты. (2+2)-циклоприсоединение кумуленов. Хелетропные (2+2)-реакции. Фотохимическое (2+2)-циклоприсоединение. Электроциклические реакции. Двухэлектронные реакции. Четырехэлектронные реакции. Трехцентровые четырехэлектронные реакции. Четырехцентровые четырехэлектронные реакции. Шестиэлектронные реакции. Стереохимия. Влияние строения на скорость реакции. Триены с гетероатомами. Применение триенов в синтезе. Фотохимические электроциклические реакции.

Тема № 28. Внутримолекулярные перегруппировки. Циклическое переходное состояние. Классификация внутримолекулярных перегруппировок. Теория сигматропных перегруппировок. [1,2]-сигматропные сдвиги. Миграция водорода. Миграция алкильных групп. Миграция арильных групп. Дальние нуклеофильные перегруппировки. Истинная природа переходного состояния нуклеофильных перегруппировок и стереохимии у конечного и начального места миграции. Другие [1, i]-сигматропные сдвиги. [1,3]-Сигматропные перегруппировки. [1,5]- и [1,7]-сигматропные перегруппировки. [3,3]-Сигматропные перегруппировки [1,4]-Сигматропные перегруппировки. Нуклеофильные перегруппировки к

электронодефицитному атому углерода. Перегруппировка Вагнера-Меервейна и родственные процессы. Скорость миграции различных групп. Норборнильный катион. Неклассические карбокатионы. Пинаколиновая и родственные перегруппировки. Расширение и сужение циклов. Перегруппировки карбенов. Переход алкильных групп от бора к углероду. Превращение боранов в третичные спирты. Превращение боранов во вторичные спирты или кетоны. Превращение боранов в первичные спирты, альдегиды и карбоновые кислоты. Превращение винилборанов в алкены. Перегруппировка алкинилтриалкилборатов. Нуклеофильная миграция неуглеродных групп. Нуклеофильные перегруппировки к электронодефицитному азоту. Перегруппировка Гофмана. Перегруппировка Курциуса. Перегруппировка Лоссеня. Перегруппировка Шмидта. Перегруппировка Бекмана. Перегруппировки к электронодефицитному кислороду. Перегруппировка гидропероксидов. Перегруппировка Байера-Виллигера. Неперициклические нуклеофильные 1,2-перегруппировки. Перегруппировка Фаворского. Миграция аминокруппы. Перегруппировки в результате внутримолекулярного нуклеофильного ароматического замещения. Электрофильные перегруппировки. Примеры электрофильных перегруппировок. Механизм электрофильных перегруппировок. Одноэлектронный сдвиг в электрофильных перегруппировках. Перегруппировки в сопряженных π -системах. Перегруппировка Коупа.

Тема № 29. Органические соединения переходных металлов. Терминология. Октаэдр как основа строения комплексов переходных металлов. Молекулярные орбитали октаэдрических комплексов ML_6 . Правило восемнадцати электронов. Низкоспиновые и высокоспиновые комплексы. π -связи в октаэдре. Четырехлигандные комплексы. Плоские квадратные комплексы. Тетраэдрические комплексы. Правила подсчета числа валентных электронов. Молекулярные орбитали фрагментов ML_5 , ML_4 , ML_3 , ML_2 и SrM . Граничные орбитали фрагмента ML_5 . Граничные орбитали фрагмента ML_4 . Граничные орбитали фрагментов ML_3 . Построение комплексов из фрагментов. Граничные орбитали фрагмента. Граничные орбитали фрагмента SrM . Комплексы M_2L_{10} . Комплексы ML_4 -алкен. Комплексы ML_2 (алкен). π -Комплексы и металлациклопропан. Сэндвичевые соединения. Клиносэндвичевые соединения. Динамика металлокомплексов. Каталитический цикл. Каталитический цикл гидрирования. Активация молекул. Влияние лигандов. Роль растворимости. Электронное и пространственное влияние лигандов на динамические свойства металлокомплексов. Близкое взаимодействие. Внедрение. Элиминирование.

Тематика лабораторных работ

4 семестр

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество учебных часов
1	Техника безопасной работы в лаборатории органической химии. Входное тестирование.	6
2	Определение физико-химических констант органических соединений.	6
3	Качественный анализ органических соединений.	6
4	Семинар по теме: «Номенклатура и изомерия»	6
5	Контрольная работа по теме: «Номенклатура и изомерия».	6

	Семинар по темам: «Основы стереохимии» и «Природа ковалентной связи»	
6	Коллоквиум № 1 по темам: «Номенклатура и изомерия», «Основы стереохимии» и «Природа ковалентной связи».	6
7	Углеводороды. Синтез 1,2-дибромэтана	6
8	Синтез <i>o</i> - и <i>n</i> -нитротолуола.	6
9	Диеновый синтез. Синтез аддукта антрацена и малеинового ангидрида	6
10	Семинар по теме: «Алканы. Алкены».	6
11	Семинар по темам: «Диены» и «Алкины».	6
12	Коллоквиум № 3 по темам: «Алканы. Алкены», «Диены» и «Алкины».	6
13	Синтез бензойной кислоты окислением толуола. Очистка бензойной кислоты методом горячего фильтрования	6
14	Семинар по теме: «Ароматические углеводороды».	6
15	Колоквиум № 4 по теме: «Ароматические углеводороды».	6
16	Получение и очистка ацетилсалициловой кислоты	6
	Итого:	96

5 семестр

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество учебных часов
1	Техника безопасной работы в лаборатории органической химии. Галогенпроизводные. Спирты. Получение. Свойства.	4
2	Получение <i>n</i> -бензохинона.	4
3	Получение изоамилнитрита.	4
4	Свойства карбонильных соединений.	4
5	Свойства карбоновых кислот.	4
6	Получение ангидрометилениммонной кислоты.	4
7	Семинар: «Галогенпроизводные» «Спирты. Фенолы», «Карбонильные соединения», «Карбоновые кислоты».	4
8	Коллоквиум №1 «Галогенпроизводные» «Спирты. Фенолы». «Карбонильные соединения», «карбоновые кислоты».	4

9	Реакция азосочетания (синтез красителей).	4
10	Синтез сульфаниловой кислоты (сульфирование анилина).	4
11	Семинар: «Азотсодержащие органические соединения».	4
12	Коллоквиум №2 «Азотсодержащие органические соединения».	4
Итого:		48

Лабораторный практикум является формой групповой аудиторной работы в малых группах. Основная цель лабораторного практикума – это совершенствование инструментальных компетенций и практических навыков безопасной работы с органическими веществами и химической аппаратурой. Перед проведением лабораторных занятий студенты осваивают требуемый теоретический материал и процедуру выполнения лабораторных работ по предварительно полученным учебным и методическим материалам.

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

Дисциплина «Органическая химия» предусматривает 245 часов самостоятельной работы студентов. В структуре самостоятельной работы предусмотрено изучение учебной и научной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, самостоятельная подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.

Электронные и печатные учебно-методические материалы

- Электронный ресурс УМК «Органическая химия», который размещён на сайте <http://lms-3.kantiana.ru/>
- Материалы лекций
- Материалы лабораторных занятий
- Учебно-методическая литература
- Информационные ресурсы «Интернета»
- Методические рекомендации и указания
- Фонды оценочных средств

Тематика самостоятельных работ.

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Тема № 1. Введение. Предмет и задачи органической химии. Исторический аспект.	Исторические этапы формирования органической химии. Сырьевые источники органических соединений. Виды номенклатур. Структурная теория А.М. Бутлерова. Понятие изомерии и гомологии.

2	Тема № 2. Классификация и номенклатура органических соединений	Номенклатуры органических соединений. Тривиальная (эмпирическая) номенклатура. Рациональная номенклатура. Научные номенклатуры: заместительная, заменительная, расширенная Ганча-Видмана.
3	Тема № 3. Атомные и молекулярные орбитали.	Уравнение Шредингера. Физический смысл волновой функции. Атомные орбитали. Молекулярные орбитали как линейные комбинации АО (МОЛКАО). Связывающие и разрыхляющие орбитали. МО гомоядерных двухатомных молекул и гетероядерных двухатомных молекул.
4	Тема № 4. Внутри и межмолекулярные взаимодействия.	Теория возмущения молекулярных орбиталей. Возмущение первого и второго порядка. Энергетические составляющие взаимодействия молекул. Граничные орбитали. Молекулярные π -орбитали. Графическое построение π -орбиталей. π -Орбитали линейных полиенов. Альтернантные углеводороды. Особенности альтернантных углеводородов.
5	Тема № 5. Кислоты и основания в органической химии.	Кислоты и основания Льюиса. Жесткие и мягкие кислоты и основания. Применение принципа ЖМКО. Теоретическое обоснование принципа ЖМКО. Кислоты и основания Бренстеда. Сила кислот и оснований. Кислотность и основность в воде.
6	Тема № 6. Алканы и циклоалканы.	Конформации монозамещенных циклогексанов. Конформации дизамещенных циклогексанов. Влияние конформационного состояния на реакционную способность. Конденсированные циклоалканы - производные циклогексана. Конформации шестичленных гетероциклических соединений. Аномерный эффект.
7	Тема № 7. Алкены.	Радикальные реакции алкенов. Радикальное присоединение HBr , катализируемое перекисями, и родственные реакции. Аллильное бромирование алкенов N -бромсукцинимидом по К. Циглеру. Присоединение карбенов и карбеноидов. Полимеризация алкенов: радикальная, ионная и координационная.
8	Тема № 8. Алкадиены.	Кумулированные диены (аллены). Получение алленов. Свойства кумулированных диенов. Гидрирование и окисление. Электрофильное присоединение к алленам. Реакции радикального

		присоединения к алленам. Циклоприсоединение к алленам. Высшие кумулены.
9	Тема № 9. Карбены и карбеноиды.	Методы генерирования карбенов и карбеноидов. Реакции карбенов и карбеноидов. Присоединение карбенов к двойной связи алкенов с образованием производных циклопропана. Реакция внедрения по связи С – Н. Нитрены.
10	Тема № 10. Алкины.	Этинилирование карбонильных соединений. Циклоолигомеризация алкинов. Присоединение карбенов. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды, строение, применение. Карбонилирование алкинов. Окисление алкинов. Окислительное сдвигание алкинов.
11	Тема № 11. Ароматичность и ароматические углеводороды.	Понятие ароматичности. Критерии ароматичности. Ароматичность по Хюккелю и Мебиусу. Электрофильное, радикальное и нуклеофильное замещение в ароматическом кольце. Правила ориентации в бензольном кольце, ориентанты I и II рода. Полиароматические соединения.
12	Тема № 12. Электрофильное замещение в ароматическом кольце.	Классификация заместителей. Ориентация как отражение свойств σ -комплекса. Факторы парциальных скоростей. Факторы селективности. ориентация замещения при наличии нескольких заместителей. Уравнение Гаммета для реакций электрофильного ароматического замещения. Представление об электронных эффектах. Ориентация как отражение свойств исходного арена. Молекулярно-орбитальная интерпретация ориентации электрофильного ароматического замещения.
13	Тема № 13. Нуклеофильное ароматическое замещение.	Комплексы Мейзенгеймера в органическом синтезе. Ориентация при механизме S_NAr . Викариозное замещение. Активация галогенаренов в реакциях S_NAr с помощью комплексообразования с переходными металлами. Молекулярные орбитали аренов в реакциях присоединения – отщепления. Механизм $ANRORC$.
14	Тема № 14. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.	Типы карбокатионов. Стабильность карбокатионов и ее количественная оценка. Карбокатионы в газовой фазе. Карбокатионы в растворах. Структурные факторы, определяющие стабильность карбокатионов. Алкильные и циклоалкильные катионы. Аллильный, бензильный и полиарилметильные катионы.

		Циклопропилметильные катионы. Винильный и финильный катионы. Неклассические карбокатионы.
15	Тема № 15. Реакции элиминирования.	Применение реакций элиминирования в органическом синтезе. Элиминирование при пиролизе сложных эфиров, ксантогенатов, окисей третичных аминов и другие реакции.
16	Тема № 16. Галогенпроизводные углеводородов.	Классификация, номенклатура, способы получения галогенпроизводных углеводородов. Механизм реакции галогенирования. Различия при использовании различных галогенов. Ароматические галогенпроизводные: получение, свойства, применение.
17	Тема № 17. Спирты.	Окисление спиртов. Защитные группы для гидроксильной группы спиртов. Двухатомные спирты. Номенклатура многоатомных спиртов. Получение диолов. Свойства диолов. Окислительное расщепление 1,2-диолов. Дегидратация диолов. Этиленгликоль, глицерин. Качественные реакции на гликоли. Ненасыщенные спирты. Правило Эльтекова.
18	Тема № 18. Фенолы и хиноны.	Реакции фенолов с формальдегидом. Фенолформальдегидные смолы. Окисление фенолов. Хиноны. Номенклатура хинонов. Получение хинонов. Химические свойства хинонов. Восстановление хинонов. Хиноны как дегидрирующие агенты. Хиноны как α,β -непредельные кетоны. Хиноны как диенофилы в реакциях диенового синтеза.
19	Тема № 19. Простые и циклические эфиры.	Оксираны (эпоксиды). Получение оксиранов. Свойства оксиранов. Тиолы и сульфиды. Получение тиолов. Свойства тиолов. Краун-эфиры: получение, свойства, применение. Новые методы расщепления простых эфиров.
20	Тема № 20. Альдегиды и кетоны.	Реакции с металлоорганическими соединениями. Диастереомерные переходные состояния в реакциях нуклеофильного присоединения к карбонильной группе. Присоединение первичных и вторичных аминов. Получение иминов и енаминов. Реакция Виттига. Образование оксиранов при взаимодействии карбонильных соединений с илидами серы. Сопряженное присоединение к α,β -ненасыщенным альдегидам и кетонам. Сопряженное присоединение аминов. Сопряженное присоединение цианистого водорода. Сопряженное присоединение борорганических соединений.
21	Тема № 21. Енолы и енолят-ионы.	Реакционная способность енолят-ионов. Алкилирование енолят-ионов. Региоселективность

		образования енолят-ионов. Ацилирование енолят-ионов. Влияние природы противоиона и растворителя в реакциях енолят-ионов. Синтезы с малоновым и ацетоуксусным эфирами. Конденсации с участием енолов и енолят-ионов. Альдольная конденсация. Кротоновая конденсация. Сложноэфирная конденсация Кляйзена и родственные реакции. Реакции Реформатского. Конденсация Кневенагеля. Реакция Манниха. Конденсация Перкина. Бензоиновая конденсация.
22	Тема № 22. Карбоновые кислоты и их производные.	Классификация азотсодержащих органических соединений. Нитросоединения. Ароматические нитросоединения. Представления о механизме нитрования аминов, фенолов, других ароматических соединений. Отличие свойств ароматических и алифатических нитросоединений. Взрывчатые вещества. Токсичность нитросоединений. Амины: классификация и номенклатура. Способы получения аминов. Ароматические амины.
23	Тема № 23. Амины.	Получение амидов кислот. Взаимодействие первичных и вторичных аминов с карбонильными соединениями. Получение иминов и енаминов. Взаимодействие аминов с сульфонилгалогенидами. Тест Хинсберга. Расщепление гидроксидов тетраалкиламмония по Гофману и оксидов третичных аминов по Коупу. Реакции электрофильного замещения в ароматических аминах. Галогенирование. Нитрование. Сульфирование. Формилирование. Нитрозирование. Защитные группы для аминов.
24	Тема № 24. Ароматические и алифатические нитросоединения. Диазосоединения и азиды.	Классификация азотсодержащих органических соединений. Нитросоединения. Ароматические нитросоединения. Представления о механизме нитрования аминов, фенолов, других ароматических соединений. Отличие свойств ароматических и алифатических нитросоединений. Взрывчатые вещества. Токсичность нитросоединений. Амины: классификация и номенклатура. Способы получения аминов. Ароматические амины.
25	Тема № 25. Гетероциклические соединения.	Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, тиофен, пиррол). Кислотные свойства пиррола и их использование в синтезе. Биологически активные производные пиррола: гемоглобин, хлорофилл, витамин В12. Индол и его производные: методы построения индольного остова. Шестичленные гетероциклы. Пиридин и его

		гомолог. Реакции электрофильного замещения в ядре пиридина и его N-окиси и их использование для синтеза функциональных производных. Лекарственные средства – производные пиридина. Азины: пиридазин, пиримидин и пиримидин: способы построения гетероцикла.
26	Тема № 26. Биоорганические соединения.	Аминокислоты: номенклатура и классификация аминокислот. Физические и химические свойства. Амфотерный характер. Биполярный ион. Изоэлектрическая точка. Реакции по амино- и карбоксильной группе. Пептиды. Белки. Белки как компоненты пищи. Ферменты: классификация, строение и механизм действия, роль ферментов в организме. Углеводы. Моносахариды. Строение моноз. Олигосахариды. Полисахариды. Углеводы как компоненты сбалансированного питания. Липиды: классификация, строение и химические свойства. Витамины. Классификация, строение. Роль в организме. Нуклеиновые кислоты. Строение ДНК, РНК. Значение ДНК, РНК в живой материи.
27	Тема № 27. Перициклические реакции.	Реакции типа (2+2+2). Четырехэлектронные реакции циклоприсоединения и циклораспада. Термические реакции типа (2+2). Термическое (2+2)-циклоприсоединение через бирадикальные интермедиаты. Термическое (2+2)-циклоприсоединение через цвиттерионные интермедиаты. (2+2)-Циклоприсоединение кумуленов. Хелетропные (2+2)-реакции. Фотохимическое (2+2)-циклоприсоединение. Электроциклические реакции. Двухэлектронные реакции. Четырехэлектронные реакции. Трехцентровые четырехэлектронные реакции. Четырехцентровые четырехэлектронные реакции. Шестиэлектронные реакции. Стереохимия. Влияние строения на скорость реакции. Триены с гетероатомами. Применение триенов в синтезе. Фотохимические электроциклические реакции.
28	Тема № 28. Внутримолекулярные перегруппировки.	Другие [1,i]-сигматропные сдвиги. [1,3]-Сигматропные перегруппировки. [1,5]- и [1,7]-сигматропные перегруппировки. [3,3]-Сигматропные перегруппировки [1,4]-Сигматропные перегруппировки. Нуклеофильные перегруппировки к электронодефицитному атому углерода. Нуклеофильные перегруппировки к электронодефицитному азоту. Перегруппировка Гофмана. Перегруппировка Курциуса. Перегруппировка Лоссеня. Перегруппировка

		Шмидта. Перегруппировка Бекмана. Перегруппировки к электронодефицитному кислороду. Перегруппировка гидропероксидов.
29	Тема № 29. Органические соединения переходных металлов.	Четырехлигандные комплексы. Плоские квадратные комплексы. Тетраэдрические комплексы. Правила подсчета числа валентных электронов. Молекулярные орбитали фрагментов ML5, ML4, ML3, ML2 и CrM. Граничные орбитали фрагмента ML5. Граничные орбитали фрагмента ML4. Граничные орбитали фрагментов ML3. Построение комплексов из фрагментов. Граничные орбитали фрагмента. Граничные орбитали фрагмента CrM. Комплексы M2L10. Комплексы ML4-алкен. Комплексы ML2(алкен).

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов,

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 необходимых компетенций. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		текущий контроль по дисциплине	рубежный контроль по дисциплине	итоговый контроль по дисциплине	
Тема № 1. Введение. Предмет и задачи органической химии. Исторический аспект.	ОПК- 1, ОПК-2	- тестирование			письменно

Тема № 2. Классификация и номенклатура органических соединений	ОПК- 1, ОПК-2	- тестирование - графические задания	- контрольная работа		письменно
Тема № 3. Атомные и молекулярные орбитали.	ОПК- 1, ОПК-2	- тестирование			письменно
Тема № 4. Внутри и межмолекулярные взаимодействия.	ОПК- 1, ОПК-2	- тестирование			письменно
Тема № 5. Кислоты и основания в органической химии.	ОПК- 1, ОПК-2	- тестирование			письменно
Тема № 6. Алканы и циклоалканы.	ОПК- 1, ОПК-2	- тестирование графические задания			письменно
Тема № 7. Алкены.	ОПК- 1, ОПК-2	- тестирование			письменно
Тема № 8. Алкадиены.	ОПК- 1, ОПК-2	- тестирование			письменно
Тема № 9. Карбены и карбеноиды.	ОПК- 1, ОПК-2	- тестирование			письменно
Тема № 10. Алкины.	ОПК- 1, ОПК-2	- тестирование			письменно
Тема № 11. Ароматичность и ароматические углеводороды.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование - графические задания			письменно
Тема № 12. Электрофильное замещение в ароматическом кольце.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование	- контрольная работа		письменно
Тема № 13. Нуклеофильное ароматическое замещение.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование	- контрольная работа		письменно
Тема № 14. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование			письменно

Тема № 15. Реакции элиминирования.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование			письменно
Тема № 16. Галогенпроизводные углеводов.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование			письменно
Тема № 17. Спирты.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование - графические задания			письменно
Тема № 18. Фенолы и хиноны.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование			письменно
Тема № 19. Простые и циклические эфиры.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование			письменно
Тема № 20. Альдегиды и кетоны.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование			письменно
Тема № 21. Енолы и енолят-ионы.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование	- контрольная работа		письменно
Тема № 22. Карбоновые кислоты и их производные.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование			письменно
Тема № 23. Амины.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование			письменно
Тема № 24. Ароматические и алифатические нитросоединения. Дазосоединения и азиды.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование	- контрольная работа		письменно
Тема № 25. Гетероциклические соединения.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование			письменно
Тема № 26. Биоорганические соединения.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование - графические задания			письменно
Тема № 27. Перициклические реакции.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование			письменно
Тема № 28. Внутримолекулярные перегруппировки.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование			письменно

Тема № 29. Органические соединения переходных металлов.	ОПК- 1, ОПК-2	-тестирование			письменно
				зачет экзамен	письменно устно

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

<i>Критерии</i>	<i>Уровни сформированности компетенций</i>		
	<i>пороговый</i>	<i>достаточный</i>	<i>повышенный</i>
	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Поскольку практически всякая учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при не полной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

1 этап:

<p>Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции</p>	<p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированности компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции</p>	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированности компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированности компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированности компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке</p>
<p>Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.</p> <p>Присутствие сформированности компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи</p>

2 этап:

<p>Оценка «неудовлетворительно» или</p>	<p>Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций</p>
--	--

отсутствие сформированности компетенции	(чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных

Показатели и критерии оценивания уровня освоения компетенций

Компетенция	Индикатор достижения	Вид оценочного средства	Показатели и критерии оценивания уровня освоения компетенции		
			пороговый уровень «удовлетворительно»,	продвинутый уровень «хорошо»	высокий уровень «отлично»
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических	Знать: <ul style="list-style-type: none"> современную приборную базу, используемую при ИК спектроскопии, УФ спектроскопии, спектроскопии 	- вопросы открытого типа; - вопросы закрытого типа;	<i>Количественные критерии:</i> раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной литературы) – не менее 1/2	<i>Количественные критерии:</i> раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной	<i>Количественные критерии:</i> раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной

<p>эксперименто В, наблюдений и измерений;</p>	<p>и ЯМР, РСА и др. методах анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> • современную аппаратуру, применяемую в органическом синтезе; • современные методы идентификации и синтезированных соединений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ставить учебно-исследовательский эксперимент по синтезу органических веществ, выполнять расчеты, составлять отчеты, пользоваться справочными материалами; • составлять оптимальный путь синтеза заданного соединения; • экспериментально определять наличие определенных видов специфических фрагментов в молекуле с помощью качественных реакций; • осуществлять идентификацию с помощью комплекса физико-химических методов; • работать на современных приборах для решения поставленных 	<p>- тестовые задания</p>	<p>предложенных заданий;</p> <p>верное решение не менее 50% предложенных на контрольной работе тестовых заданий</p> <p><i>Качественные критерии:</i></p> <p>Знание и общее понимание базового теоретического материала; овладение простыми навыками проведения химического эксперимента; методами получения и исследования веществ и реакций,</p> <p>умение излагать мысли последовательно</p>	<p>литературы) – не менее 2/3 предложенных заданий;</p> <p>- верное решение не менее 70% предложенных на контрольной работе тестовых заданий</p> <p><i>Качественные критерии:</i></p> <p>Знание, понимание и владение основным объемом теоретического материала; владение навыками проведения химического эксперимента ; методами получения и исследования веществ и реакций,</p> <p>умение излагать мысли последовательно</p>	<p>литературы) – не менее 4/5 предложенных заданий;</p> <p>- верное решение не менее 90% предложенных на контрольной работе тестовых заданий</p> <p><i>Качественные критерии:</i></p> <p>Знание, понимание и свободное владение полным объемом теоретического материала овладение навыками разработки и проведения химического эксперимента ; способность самостоятельно выбирать наиболее эффективные методы получения и исследования веществ и реакций,</p> <p>умение излагать мысли последовательно</p>
--	---	---------------------------	--	--	--

	<p>научных и исследовательских задач, формулировать самостоятельно пути решения поставленной задачи.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">• навыками работы в химической лаборатории с использованием современной аппаратуры;• умениями и навыками проведения научных исследований, позволяющих подтвердить строение полученных соединений.• навыками применения методов и приемов проведения анализа и оценки полученных результатов.				
--	--	--	--	--	--

<p>ОПК-2</p> <p>Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p>ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений;</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современную приборную базу, используемую при ИК спектроскопии, УФ спектроскопии, спектроскопии ЯМР, РСА и др. методах анализа • современную аппаратуру, применяемую в органическом синтезе; • современные методы идентификации синтезированных соединений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ставить учебно-исследовательский эксперимент по синтезу органических веществ, выполнять расчеты, составлять отчеты, пользоваться справочными 	<p>- вопросы открытого типа;</p> <p>- вопросы закрытого типа;</p> <p>- тестовые задания;</p>	<p><i>Количественные критерии:</i></p> <p>раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной литературы) – не менее 1/2 предложенных заданий;</p> <p>верное решение не менее 50% предложенных на контрольной работе тестовых заданий</p> <p><i>Качественные критерии:</i></p> <p>Знание и общее понимание базового теоретического материала; овладение простыми навыками проведения химического эксперимента; методами получения и исследования веществ и реакций,</p> <p>умение излагать мысли последовательно</p>	<p><i>Количественные критерии:</i></p> <p>раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной литературы) – не менее 2/3 предложенных заданий;</p> <p>- верное решение не менее 70% предложенных на контрольной работе тестовых заданий</p> <p><i>Качественные критерии:</i></p> <p>Знание, понимание и владение основным объемом теоретического материала; владение навыками проведения химического эксперимента; методами получения и исследования веществ и реакций,</p> <p>умение излагать мысли последовательно</p>	<p><i>Количественные критерии:</i></p> <p>раскрыто содержание вопросов в объеме программы (и рекомендованной литературы) – не менее 4/5 предложенных заданий;</p> <p>- верное решение не менее 90% предложенных на контрольной работе тестовых заданий</p> <p><i>Качественные критерии:</i></p> <p>Знание, понимание и свободное владение полным объемом теоретического материала</p> <p>овладение навыками разработки и проведения химического эксперимента;</p> <p>способность самостоятельно выбирать наиболее эффективные методы получения и исследования</p>
---	--	--	---	---	---

	<p>материалами ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять оптимальный путь синтеза заданного соединения; • экспериментально определять наличие определенных видов специфических фрагментов в молекуле с помощью качественных реакций; • осуществлять идентификацию с помощью комплекса физико-химических методов; • работать на современных приборах для решения поставленных научных и исследовательских задач, формулировать самостоятельно пути решения поставленной задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками работы в химической лаборатории с использованием современной аппаратуры; • умениями и навыками 				<p>веществ и реакций,</p> <p>умение излагать мысли последовательно</p>
--	--	--	--	--	--

	<p>проведения научных исследований, позволяющих подтвердить строение полученных соединений.</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками применения методов и приемов проведения анализа и оценки полученных результатов. 				
--	---	--	--	--	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Тестовые задания для самоконтроля

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.

Тема № 1. Введение. Предмет и задачи органической химии. Исторический аспект.

1. Назовите основные научные достижения аналитического периода формирования органической химии.
2. Охарактеризуйте основные положения структурной теории А.М. Бутлерова.

Тема № 2. Классификация и номенклатура органических соединений.

1. Какое название соответствует соединению $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$?
 - 1). 3,3,5-триметилгексан;
 - 2). 2,2,5-триметилгексан;
 - 3). 2,4,4-триметилгексан;
 - 4). 1,1,3,3-тетраметилпентан;
 - 5). Ни одно из выше приведенных.

2. Назовите соединение $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ по номенклатуре IUPAC.

- 1). 4,5-диметилгекс-1-ен;
- 2). 4,5,5-триметил-1-ен;
- 3). 2,2-диметилгекс-5-ен;
- 4). 4-метил-4-изопропилбут-1-ен.

Тема № 3. Атомные и молекулярные орбитали.

1. Постройте диаграммы энергии МО монооксида углерода и метана.
2. Как и какие свойства молекул и сложных ионов изменяются при удалении электронов со связывающей и разрыхляющей орбиталей.

Тема № 4. Внутри и межмолекулярные взаимодействия.

1. Молекула орто- или метадихлорбензола имеет большой дипольный момент. Докажите это графически.
2. Какое взаимодействие называется дисперсионным притяжением.

Тема № 5. Кислоты и основания в органической химии.

1. Дайте определения «жестким» и «мягким» кислотам и основаниям
2. Объясните «жесткость» и «мягкость» кислот и основания исходя из теории взаимодействия возмущенных орбиталей.

Тема № 6. Алканы и циклоалканы.

1. Третичный карбокатион более стабилен, чем вторичный и первичный карбокатионы потому что:
 - 1). Имеет три положительных заряда;
 - 2). Имеет пирамидальную конфигурацию;
 - 3). Имеет тригональную планарную конфигурацию;
 - 4). Имеет три электронодонорные группы.
2. Приведите структуру углеводорода C_9H_{20} , спектр ЯМР ^1H которого содержит 2 сигнала (триплет и квадруплет), а спектр ЯМР ^{13}C – три пика.

Тема № 7. Алкены.

1. Какая реакция является наиболее типичной для алкенов?
 - 1). Электрофильное замещение;
 - 2). Нуклеофильное замещение;
 - 3). Электрофильное присоединение;
 - 4). Нуклеофильное присоединение.
2. Какой алкен должен реагировать быстрее всего с электрофильными реагентами?
 - 1). $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$;
 - 2). $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$;
 - 3). $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CCl}_2$;
 - 4). $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CH}_2$.

Тема № 8. Алкадиены.

1. При взаимодействии газообразного HCl с 2-метилбута-1,3-диеном выделены четыре новых соединения (данные газо-жидкостной хроматографии). Приведите структуры этих соединений.

2. Присоединение одного эквивалента брома к гекса-2,4-диену при 0°C дает 4,5-дибромгекс-2-ен (А) и изомер В. какое название соответствует изомеру В?

- А) 5,5-дибромгекс-2-ен;
- Б) 2,5-дибромгекс-3-ен;
- В) 2,2-дибромгекс-3-ен;
- Г) 2,3-дибромгекс-3-ен.

Тема № 9. Карбены и карбеноиды.

1. Напишите реакции взаимодействия карбена с бутаном и бутадиеном.

Тема № 10. Алкины.

- 1. С помощью какого реагента можно легко различить бут-1-ин и бут-2-ин?
- 2. Какой продукт получится при действии брома на пент-1-ен-4-ин?

Тема № 11. Ароматичность и ароматические углеводороды.

1. В ароматическом электрофильном замещении группа $-\text{NHC}(\text{O})\text{CH}_3$ является:

- 1). *орто*, *пара*-дезактивирующей;
- 2). *орто*, *пара*-активирующей;
- 3). *мета*-дезактивирующей;
- 4). *мета*-активирующей.

2. Какой заместитель в реакции электрофильного ароматического замещения является более сильным активатором?

- 1). А) $-\text{OMe}$;
Б) $-\text{OC}(\text{O})\text{Me}$;
- 2). А) $-\text{NHC}(\text{O})\text{Me}$
Б) $-\text{OMe}$.

Тема № 12. Электрофильное замещение в ароматическом кольце.

1. Предложите объяснение преобладающего протекания реакций электрофильного замещения для пиридина в положение С3, используя рассмотрение набора резонансных структур интермедиатов реакции электрофильного замещения – σ -комплексов, образующихся в электрофильных атаках по положениям С2, С3 и С4 кольца пиридина.

Тема № 13. Нуклеофильное ароматическое замещение.

1. Напишите схему механизма превращения пиридина в 2-аминопиридин (реакция Чичибабина) и условия проведения этой реакции.

Тема № 14. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.

1. Геометрия переходного состояния в $\text{S}_{\text{N}}2$ реакции является:
А) планарная тригональная;

- Б) тетраэдрическая;
- В) пентагональная;
- Г) тригональная бипирамидальная.

2. Приведите примеры С-, N-, O-, S-нуклеофилов.

Тема № 15. Реакции элиминирования.

1. Какое утверждение о реакциях элиминирования является неверным?

- 1). Элиминированию благоприятствуют нуклеофилы, которые являются сильными основаниями;
- 2). Элиминирование происходит как результат потери протона от соседнего с уходящей группой атома углерода;
- 3). Элиминирование происходит только в реакциях протекающих по механизму S_N2 ;
- 4). Структура алкилгалогенида может влиять на количество продукта элиминирования.

Тема № 16. Галогенпроизводные углеводородов.

1. Присоединение одного эквивалента брома к гекса-2,4-диену при 0 °С дает 4,5-дибромгекс-2-ен (А) и изомер В. Какое название соответствует изомеру В?

- 1). 5,5-дибромгекс-2-ен;
- 2). 2,5-дибромгекс-2-ен;
- 3). 2,2-дибромгекс-2-ен;
- 4). 2,3-дибромгекс-2-ен.

2. Радикальное галогенирование 2-метилпропана дает два продукта: $(CH_3)_2CHCH_2X$ (А) и $(CH_3)_3CX$ (В). В реакции хлорирования образуется больше соединения (А), чем (В), а в реакции бромирования наоборот. Почему?

- 1). Бром более реакционно способен, чем хлор и способен атаковать менее реакционноспособную С – Н связь при третичном атоме углерода;
- 2). Бром менее реакционно способен, чем хлор и преимущественно атакует наименее прочную С – Н связь при третичном атоме углерода;
- 3). Метильные группы создают стерические (пространственные) препятствия и затрудняют атаку бромом;
- 4). Бромирование обратимая реакция и образуется исключительно более стабильный третичный алкил-бромид.

Тема № 17. Спирты.

1. Какое утверждение для реакций замещения с участием спиртов является верным?

- 1). Замещение всегда происходит с обращением конфигурации;
- 2). Замещение всегда происходит с сохранением конфигурации;
- 3). Замещение может быть проведено только галогенводородными кислотами;
- 4). Замещение протекает успешно после создания хорошо уходящей группы.

Тема № 18. Фенолы и хиноны.

1. Исходя из 4-нитроанилина получите 3,5-дихлорфенол. Используйте синтез через соль диазония.

2. При стоянии на воздухе фенол всегда приобретает розовую или красную окраску. Объясните это явление.

Тема № 19. Простые и циклические эфиры.

1. Приведите схему получения 1-пропилоксипропана (дипропилового эфира) из 1-хлорпропана.
2. Приведите схему получения винилоксиэтена (дивинилового эфира) из этена.

Тема № 20. Альдегиды и кетоны.

1. Предложите схему синтеза пент-4-ен-2-она, исходя из этилена и бромистого аллила.
2. Какое карбонильное соединение быстрее реагирует с водой с образованием гидрата: бензальдегид или ацетофенон?

Тема № 21. Енолы и енолят-ионы.

1. Приведите механизм сложноэфирной конденсации Кляйзена.
2. Рассмотрите механизм реакции Кневенагеля.

Тема № 22. Карбоновые кислоты и их производные.

1. Карбонильная группа по отношению к углеводородному радикалу в акриловой кислоте $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ проявляет:
 - 1). +М-эффект;
 - 2). - М-эффект;
 - 3). +I-эффект;
 - 4). -I-эффект.
2. Какое вещество не проявляет кислотных свойств?
 - 1). CH_3OH ;
 - 2). $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$;
 - 3). $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{-COOH}$;
 - 4). $\text{CH}_3\text{-COH}$.

Тема № 23. Амины.

1. Какой из аминов наиболее основен?
 - 1). анилин;
 - 2). N-этиланилин;
 - 3). N,N-диметиланилин;
 - 4). пиперидин.
2. Вторичные амины реагируют с азотистой кислотой, давая:
 - 1). диазониевые соли;
 - 2). оксимы;
 - 3). N-нитрозамины;
 - 4). имины.

Тема № 24. Ароматические и алифатические нитросоединения. Диазосоединения и азиды.

1. Вторичные амины реагируют с азотистой кислотой, давая:
 - А) диазониевые соли;
 - Б) оксимы;

- В) N-нитрозамины;
- Г) имины;
- Д) анилины.

2. Осуществите превращение 4-нитроанилина в 1,3-дибром-2-фторбензол.

Тема № 25. Гетероциклические соединения.

1. Свободная электронная пара атома азота в пирроле находится на орбитали:

- 1). sp^2 -орбитали;
- 2). sp^3 -орбитали;
- 3). sp -орбитали;
- 4). p -орбитали.

2. Предложите два метода синтеза 5-этилтиофен-2-карбоновой кислоты, исходя из тиофена и других необходимых реагентов.

Тема № 26. Биоорганические соединения.

1. Какой из наборов терминов применим к глюкозе:

- 1). Углевод, дисахарид;
- 2). Моносахарид, гексоза, кетоза;
- 3). Моносахарид, гексоза, альдоза;
- 4). Моносахарид, пентоза, кетоза.

2. Образование циклических форм глюкозы происходит при взаимодействии:

- 1). Карбонильной группы и гидроксила при четвертом атоме углерода;
- 2). Гидроксильных групп при атомах углерода с номерами 2 и 6;
- 3). Карбонильной группы и гидроксила при третьем атоме углерода;
- 4). Карбонильной группы и гидроксила при четвертом или пятом атоме углерода.

Тема № 27. Перициклические реакции.

- 1. Приведите примеры реакции диенового синтеза проходящих по прямому и обратному электронным требованиям.
- 2. Приведите примеры четырехэлектронной электроциклической реакции.

Тема № 28. Внутримолекулярные перегруппировки.

- 1. Как можно классифицировать внутримолекулярные перегруппировки.
- 2. Приведите пример перегруппировок проходящих с сужением и расширением цикла.

Тема № 29. Органические соединения переходных металлов.

- 1. Рассмотрите каталитический цикл металлокомплексных катализаторов.
- 2. Какие реакции называются реакциями кросс-сочетания.

Графические задания для самоконтроля

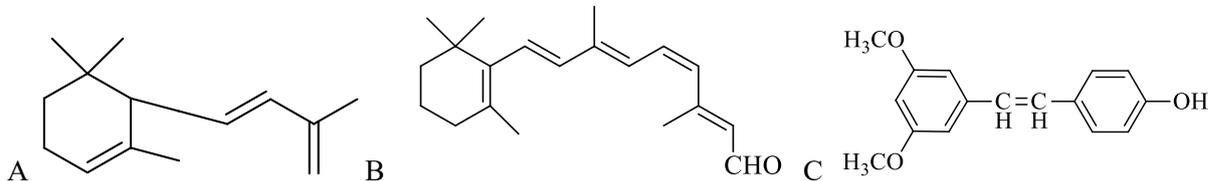
Целью графических заданий является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний

студента.

ПРИМЕРЫ:

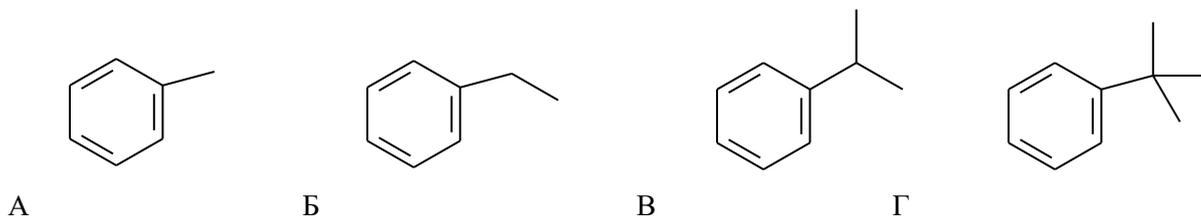
Тема №2. Классификация и номенклатура органических соединений

1. Дать названия соединениям по системе ИЮПАК



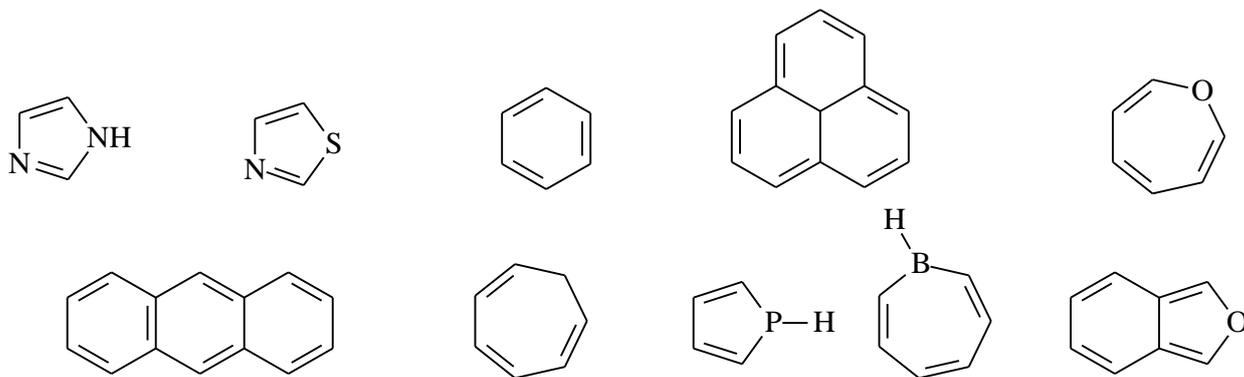
Тема № 6. Алканы и циклоалканы..

1. Расположите соединения в порядке увеличения реакционной способности в реакции радикального бромирования



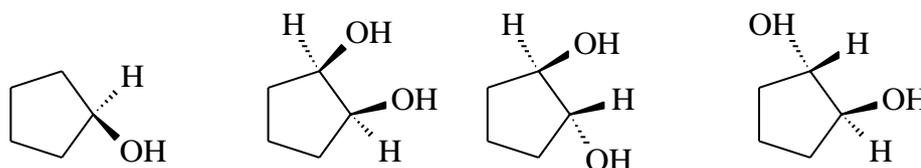
Тема №11. Ароматичность и ароматические углеводороды.

1. Классифицируйте соединения как ароматические, антиароматические, неароматические. Ответ объясните.



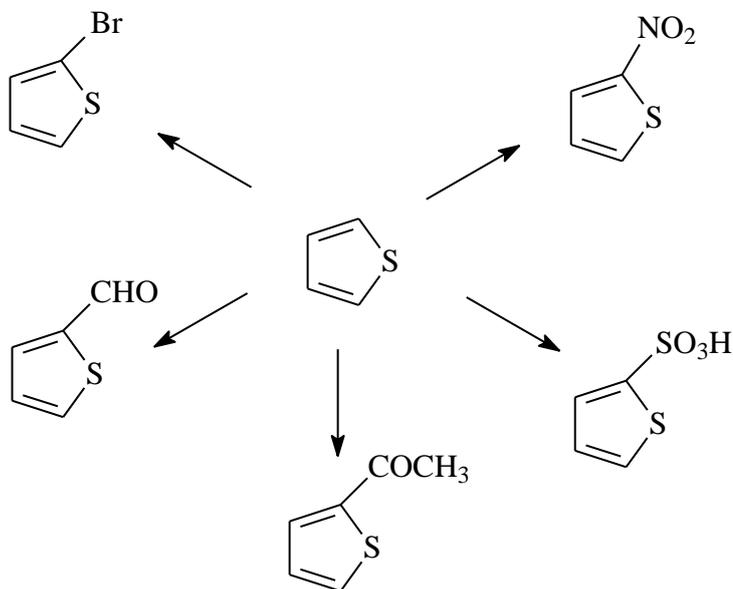
Тема № 17. Спирты.

1. Какие из соединений получаются из циклопентена при эпексидировании и последующей обработке водной щелочью?



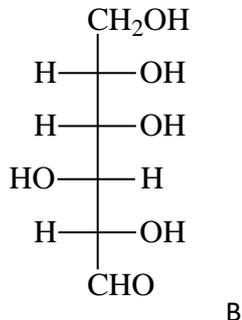
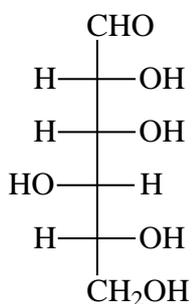
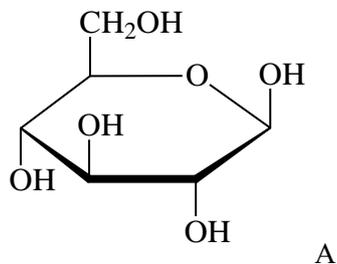
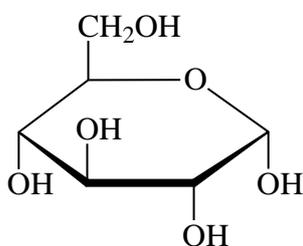
Тема № 25. Гетероциклические соединения.

1. Напишите условия приведенных превращений тиофена в его производные



Тема № 26. Биоорганические соединения.

1. Укажите, каковы стереоизомерные отношения между данными парами соединений (диастереомеры, энантиомеры, идентичные).



Вопросы к экзамену.

1. Предмет и задачи органической химии. Основные этапы исторического развития органической химии.
2. Теория типов. Развитие теории типов Кекуле и Купером. Недостатки теории типов.

3. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.
4. Скелеты и функциональные группы органических молекул. Каркасные углеводороды, молекулы с топологической связью.
5. Номенклатура органических соединений. Виды номенклатур. Тривиальная, рациональная и систематическая номенклатура ИЮПАК. Понятия родоначальной структуры, локанта, префикса, суффикса, функциональной группы.
6. Правила ИЮПАК для циклических, полициклических и спирановых структур.
7. Правила ИЮПАК для ароматических и полиароматических углеводородов.
8. Правила ИЮПАК для гетероциклических органических соединений.
9. Понятие изомерии органических соединений. Виды изомерии.
10. Оптическая изомерия. Понятие конформации. Виды конформаций. Торсионное напряжение. Проекция Ньюмена.
11. Пространственные изомеры. Понятие хиральности, энантиомер, диастереомер. Условие хиральности молекулы. Абсолютная и относительная конфигурации.
12. R,S – номенклатура. Определение старшинства заместителей. Оптическая активность. Рацематы.
13. Атомные и молекулярные орбитали. Правила заполнения МО. Способы количественного описания МО: МО ЛКАО, МОХ. Валентный базис и π -базис.
14. Природа ковалентной связи. Параметры ковалентной связи: порядок, энергия, длина, полярность, поляризуемость, ван-дер-ваальсов радиус, правило октетов.
15. Способы образования ковалентной связи. Виды межмолекулярных сил притяжения.
16. Гибридные орбитали. Понятие гибридного состояния. Типы гибридного состояния.
17. Теория смещения электронных пар. Индуктивный эффект. Зависимость индуктивного эффекта от природы заместителя.
18. Эффект сопряжения. Мезомерный эффект. Понятие резонансных структур. Общие правила проявления мезомерного эффекта. Мезомерия в органических красителях и пигментах.
19. Гиперконъюгация.
20. Теория возмущения молекулярных орбиталей. Правила образования возмущенных МО. Граничные орбитали. Узловые свойства.
21. Альтернантные углеводороды. Распределение электронов в четных и нечетных альтернантных углеводородах. Определение коэффициентов для МО.
22. Понятие кислот и оснований в органической химии. Кислоты и основания Льюиса и Бренстеда.
23. Жесткие и мягкие кислоты и основания. Принцип ЖМКО.
24. Кислоты и основания Бренстеда. Количественная оценки силы кислот и оснований Бренстеда.
25. Кислотность и основность в разных растворителях.
26. Кислотный и основной катализ в органической химии.
27. Классификация органических реакций: по типу превращения субстрата; по типу активности; по характеру разрыва связей.
28. Алканы. Строение. Физические свойства. Изомерия. Конформации этана и пропана.
29. Промышленные способы получения алканов: крекинг, риформинг, платформинг, Фишера-Тропша. Способы получения синтез-газа.
30. Лабораторные методы получения алканов: гидрирование, восстановление функциональных производных, разложение реактивов Гриньяра, восстановление по Клеменсену, реакция Кижнера-Вольфа, реакция Вюрца, реакция Кольбе, реакция Дюма.
31. Химические свойства алканов галогенирование, сульфохлорирование, нитрование, окисление).
32. Радикальный механизм на примере реакции галогенирование. Сравнение галогенов по активности в реакциях галогенирования.

33. Галогенирование гомологов метана.
34. Стабильность алкильных радикалов. Влияние электронных эффектов и стерических факторов на стабильность радикалов.
35. Крекинг алканов. Типы диспропорционирования. Октановое число.
36. Электрофильные реакции алканов. Строение иона метония. Механизм электрофильных реакций алканов.
37. Циклоалканы. Номенклатура. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Физические свойства. Изомерия. Природа связей в циклопропане.
38. Получение циклоалканов.
39. Химические свойства циклоалканов (реакции с водородом, минеральными кислотами, галогенами).
40. Химические свойства циклогексана: хлорирование, нитрование, дегидрирование, окисление, галогенирование, нитрозирование с оксимированием, карбоксилирование.
41. Ионные перегруппировки циклоалканов и их производных: в присутствии галогенидов алюминия, изомеризация трициклов, Вагнера-Меервейна, Демьянова, Фаворского и др.
42. Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства.
43. Термодинамическая стабильность алкенов.
44. Получение алкенов дегидрогалогенированием, дегалогенированием, дегидратацией и др. реакциями элиминирования, стереоселективным восстановлением, реакцией Виттига.
45. Химические свойства алкенов: гидрирование на катализаторах Адамса и никеле Рения, диимидом, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, оксимеркурирование-демеркурирование, сульфенгалогенирование, окисление, аллильное бромирование, гидроборирование, полимеризация.
46. Механизм гетеролитического каталитического гидрирования алкенов.
47. Механизм электрофильного присоединения к алкенам на примере реакций гидрогалогенирования и галогенирования.
48. Понятия стереоспецифичности и стереоселективности, син- и анти-присоединения. Реакции сопряженного присоединения.
49. Отклонение от двухстадийного механизма электрофильного присоединения к алкенам: конкурирующая реакция элиминирования, миграция алкильной группы и гидрид-иона.
50. Ориентация. Правило Марковникова. «анти-марковниковские» продукты.
51. Радикальные реакции алкенов. Механизм. Теломеризация.
52. Аллильное бромирование алкенов по К. Циглеру. Бромирующий агент, условия, значение, сравнение относительной стабильности образующихся радикалов.
53. Окисление алкенов. Окисление с сохранением углеродного скелета. Механизм эпоксилирования. Реакция Вагнера. Механизм. Реакция Криге. Вакер-процесс. Окислительное расщепление алкенов. Озонолиз
54. Гидроборирование алкенов. Стадийность процесса, строение переходного состояния.
55. Полимеризация. Гомополимеры и сополимеры. Механизмы полимеризации: радикальный, ионный, координационный. Полимеры атактические, синдиотактические и изотактические.
56. Карбены и карбеноиды. Синглетный и триплетный метилен.
57. Методы генерирования карбенов: фотохимическое разложение диазоалканов, тозилгидразонов, α -элиминирование галогенводородов и ковалентных металлоорганических соединений, декарбоксилирование трихлорацетата натрия.
58. Реакции карбенов и карбеноидов: присоединение к двойной связи, реакция Симмонса-Смита, реакции внедрения. Спиновая инверсия.
59. Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства.
60. Методы получения ацетилена карбидный, пиролиз, крекинг, электролиз, метод прямого синтеза.

61. Методы получения производных ацетилена: алкилирование ацетиленид-иона, дегидрогалогенирование вицинальных дигалогенидов, дегидрогалогенирование геминальных дигалогенидов.
62. Химические свойства алкинов. Кислотные свойства алкинов.
63. Каталитическое гидрирование алкинов. Механизм.
64. Гидроборирование алкинов.
65. Окисление алкинов. Окислительное сочетание алкинов, окислительная конденсация алкинов.
66. Реакции электрофильного присоединения к тройной связи: галогенводородов, кислот, галогенов, гидратация, сульфенгалогенидов.
67. Механизм Ad_E2 и Ad_E3 присоединения брома по тройной связи.
68. Механизм реакции гидратации алкинов.
69. Механизм реакции присоединения сульфенгалогенидов через образование тириениевого иона.
70. Реакции радикального присоединения к тройной связи. Механизм.
71. Нуклеофильное присоединение к тройной связи. Схема механизма реакции.
72. Ацетилен-алленовая перегруппировка и миграция тройной связи. Механизм перегруппировки.
73. Этинилирование карбонильных соединений: по Фаворскому, синтез Реппе.
74. Циклоолигомеризация алкинов. Катализаторы процесса. Схема превращения.
75. Диены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства.
76. Доказательства наличия эффекта сопряжения на примере 1,3-бутадиена. *S-цис*- и *S-транс*-конформации.
77. Методы получения сопряженных диенов. Получение 1,3-бутадиена и изопрена: каталитическое дегидрирование, метод Лебедева, Остромысленского, из ацетилена, Фаворского-Реппе, стереоселективное восстановление и др.
78. Реакции электрофильного присоединения к сопряженным диенам. Аллильный карбокатион. Стабильность карбокатиона. Продукты 1,2 и 1,4 присоединения.
79. Свободнорадикальное присоединения к сопряженным диенам. Механизм.
80. Окисление сопряженных диенов, озонлиз.
81. Перициклические реакции. Отличительные особенности и классификация.
82. Реакции циклоприсоединения. Классификация, механизм. Реакция Дильса-Альдера. Правила реакции Дильса-Альдера.
83. Полимеризация сопряженных диенов. Механизмы реакций полимеризации. Получение синтетического каучука. Циклоолигомеризация.
84. Кумулированные диены. Строение, изомерия, физические свойства.
85. Получение кумулированных диенов: пропадиена, дегидрогалогенирование *цис*-винилгалогенидов, дегидробромирование геминальных дибромциклопропанов, прототропная ацетилен-алленовая перегруппировка, реакциями кросс-сочетания.
86. Свойства кумулированных диенов: гидрирование, окисление. Электрофильное присоединение галогенводородов, галогенов, сульфенгалогенидов. Механизм электрофильного присоединения.
87. Реакции радикального присоединения и реакции циклоприсоединения к алленам.
88. Высшие кумулены: строение, получение, изомерия.
89. Ароматические соединения. Бензол. Строение Критерии ароматичности.
90. Резонансный (термодинамический) критерий ароматичности. Эмпирическая энергия делокализации. ЭДОЭ. ЭДНОЭ.
91. Магнитный критерий ароматичности.
92. Концепция ароматичности Хюккеля. Правило ароматичности Хюккеля. Понятие ароматических, неароматических и антиароматических соединений. Ароматичность по Мебиусу.

93. Графический метод определения ароматичности.
94. Аннулены. Современная формулировка понятия ароматичности.
95. Ароматические ионы.
96. Конденсированные ароматические углеводороды. Применимость правила Хюккеля к конденсированным ароматическим углеводородам.
97. Ароматические гетероциклические соединения. Антиароматические и неароматические гетероциклы.
98. Получение ароматических углеводородов: риформинг, платформинг, гидродеметилирование толуола, диспропорционирование толуола, коксование каменного угля, алкилирование, реакция Вюрца-Фиттига, восстановление по Клеменсену. Механизм реакции Вюрца-Фиттига.
99. Электрофильное замещение в ароматическом кольце. Классификация электрофилов. Типы механизмов электрофильного ароматического замещения.
100. Механизм $S_E(Ar)$. Строение π -комплексов. Строение аренониевых ионов (σ -комплексов).
101. Механизм электрофильного ароматического замещения. Графическое представление процесса. Раннее и позднее переходные состояния.
102. Ориентация электрофильного замещения в производных бензола. Классификация заместителей.
103. Ориентация как отражение свойств σ -комплекса. На примере толуола, галогенбензола и нитробензола.
104. Факторы парциальных скоростей и факторы селективности.
105. Ориентация замещения в ароматическом кольце при наличии нескольких заместителей.
106. Ориентация как отражение свойств исходного арена. Влияние электронных эффектов.
107. Реакции электрофильного ароматического замещения: нитрование, ипсо-нитрование, галогенирование, алкилирование, внутримолекулярное алкилирование, ацилирование, внутримолекулярное ацилирование, формилирование, сульфирование.
108. Алкилирование по Фриделю-Крафтцу: механизм реакции, недостатки, реакционная способность углеводородов.
109. Ацилирование по Фриделю-Крафтцу: механизм реакции, преимущества метода.
110. Сульфирование аренов: сульфлирующие агенты, механизм реакции в водной среде и в олеуме, практическое значение.
111. Свободнорадикальное галогенирование бензола и его гомологов. Введение фтора в боковой радикал.
112. Окисление аренов. Общая схема окислительно-восстановительного процесса. Окисление с разрушением ароматического кольца. Окисление «пурпурным бензолом». Окисление конденсированных аренов.
113. Гидрирование бензола, его гомологов и конденсированных ароматических соединений. Восстановление аренов по Берчу. Механизм восстановления по Берчу.
114. Нуклеофильное ароматическое замещение. Механизмы S_N2 и ариновый.
115. Строение дегидробензола. Реакционная способность. Региоселективность в продуктах нуклеофильного замещения.
116. Механизм $S_{RN}1$ с участием свободных радикалов. Влияние условий проведения реакции на механизм.
117. Механизм S_NAr . Анионные σ -комплексы. Ориентация при механизме S_NAr . викаоинозное замещение.
118. Реакция Рихтера, перегруппировка Смайла.
119. Механизм ANRORC. Перегруппировка Димрота.
120. Галогенпроизводные алканов, галогенпроизводные аллильного и бензильного типов, винилгалогениды. Классификация и номенклатура. Физические свойства. Электронное строение.

121. Способы получения: заместительное галогенирование, галогенирование и гидрогалогенирование алкенов и алкинов, из спиртов, из альдегидов и кетонов, замещение галогена на галоген, реакция Бородина-Хунсдиккера; аллильное хлорирование, хлорирование и бромирование боковых цепей аренов.
122. Химические свойства галогеналканов: замещение галогена на водород, реакция Вюрца, реакция Гриньяра, реакции нуклеофильного замещения.
123. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода. Хорошие и плохие нуклеофуги. Классификация реакций нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода: по зарядному признаку и по типу механизма.
124. Классический ионизационный механизм S_N1 Ингольда—Хьюза. Эффект общего иона. Рацемизация продукта реакции.
125. Классический бимолекулярный механизм замещения S_N2 . Инверсия и ее причины.
126. Влияние растворителя, природы нуклеофила и уходящей группы на скорость S_N2 -реакции.
127. Межфазный катализ как способ активации нуклеофилов.
128. Нуклеофильность. Факторы, определяющие нуклеофильность реагента для S_N2 -реакций.
129. Другие S_N -механизмы: механизм S_Ni (internal nucleophilic substitution), ион-парный S_N1 -механизм.
130. Аллильная перегруппировка (S_N'). Анхимерное содействие.
131. Карбокатионы. Стабильность карбокатионов и ее количественная оценка.
132. Структурные факторы, определяющие стабильность карбокатионов.
133. Реакции элиминирования. $E1$ -элиминирование.
134. $E1cB$ -механизм элиминирования
135. $E2$ -механизм. Направление $E2$ -элиминирования
136. Направление элиминирования. Правила Зайцева и Гофмана. Применение правил на конкретных примерах.
137. Стереохимия $E2$ -элиминирования.
138. Конкуренция замещения и элиминирования. Влияние различных факторов.
139. Спирты. Классификация и номенклатура.
140. Способы получения одноатомных спиртов: гидратация алкенов, оксимеркурирование-демеркурирование алкенов, гидроборирование алкенов последующим окислением, восстановление альдегидов и кетонов, восстановление сложных эфиров и карбоновых кислот, восстановление эпокидов и др.
141. Свойства одноатомных спиртов. Спирты как слабые кислоты и слабые основания Льюиса.
142. Механизм нуклеофильного замещения гидроксигруппы на галоген.
143. Илидный механизм превращения спирта в алкилгалогенид.
144. Перегруппировки карбокатионов: 1,2-гидридный сдвиг и перегруппировка Вагнера-Меервейна. Механизмы перегруппировок.
145. Дегидратация первичных, вторичных и третичных спиртов. Реакционная способность спиртов в реакциях дегидратации.
146. Получение эфиров по Вильямсону. Реакции окисления спиртов. Метод Пфитцера-Моффата, Оппенауэра.
147. Защитные группы для гидроксильной группы спиртов.
148. Методы получения диолов: стереоселективное *син*- или *анти*-гидроксилирование алкенов, восстановительная димеризация кетонов, современные модификации пинакононового восстановления, восстановление соответствующих альдолей, реакция оксимеркурирования-демеркурирования сопряженных 1,3-диенов и др.
149. Свойства диолов: дегидратация, пинаколиновая перегруппировка (механизм), окислительное расщепление 1,2-диолюв, дегидроксилирование 1,2-диолюв по Кори—Винтеру и др.

150. Химические методы идентификации спиртов: проба Лукаса, йодоформная проба, проба Мейера, цератная проба, окислительная проба.
151. Полиолы. Получение и свойства.
152. Простые эфиры. Строение и номенклатура.
153. Получение простых эфиров: межмолекулярная дегидратация спиртов; алкоксимеркурирование алкенов; реакция А.Вильямсона. Краунэфиры.
154. Эфиры как жесткие основания Льюиса. Свойства простых эфиров: кислотное расщепление, радикальные реакции.
155. Оксираны. Строение. Получение.
156. Свойства оксиранов. Механизм раскрытия оксиранового цикла.
157. Тиолы и сульфиды. Номенклатура, строение.
158. Тиолы и сульфиды. Получение и химические свойства.
159. Альдегиды и кетоны. Строение. Номенклатура.
160. Получение альдегидов: окисление первичных спиртов, озонлиз алкенов, окислительная деструкция алкенов, восстановление производных карбоновых кислот, гидроборирование — окисление алкинов-1, гидросилилирование терминальных алкинов, гидроформилирование алкенов (оксосинтез), промышленные способы.
161. Получение ароматических альдегидов: реакция Гатгермана, реакция Гатгермана – Коха, реакция Вильсмайера-Хаака, реакция Реймера – Тимана, окисление ароматических метилпроизводных, реакция М. Соммле, окисление бензилгалогенидов, из производных ароматических карбоновых кислот и др.
162. Получение кетонов: из производных ароматических карбоновых кислот, гидратация алкинов по Кучеров, гидроборирование - окисление нетерминальных алкинов, ацилирование металлоорганических соединений, озонлиз, окислительное расщепление алкенов, расщепление гликолей, пинаколиновая перегруппировка, карбонилирование триалкилборанов, синтезы с ацетоуксусным эфиром и др.
163. Получение ароматических альдегидов: окисление ароматических метилпроизводных, из галогенметиларилпроизводных, окисление бензилгалогенидов, из производных ароматических карбоновых кислот.
164. Свойства карбонильных соединений: реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе; реакции замещения у α -углеродного атома; конденсации карбонильных соединений.
165. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов.
166. Механизм образования ацеталей и кеталей.
167. Тиоацетали и тиокетали. Получение. Свойства.
168. Получение иминов и енаминов. Механизм реакции.
169. Реакция Виттига. Механизм и стереохимия реакции.
170. Сопряженное присоединение к α,β -ненасыщенным альдегидам и кетонам: аминов, цианистого водорода, металлоорганических соединений, реактива Гриньяра. Механизм.
171. Восстановление альдегидов и кетонв. Восстановление α,β -ненасыщенных альдегидов и кетонов. Восстановление Меервейна-Понндорфа-Верлея, по Клемменсену. Механизмы.
172. Окисление альдегидов и кетонов. Реакция Байера-Виллигера, механизм. Аутоокисление альдегидов, радикальный механизм реакции. Реакция Канищцаро, механизм.
173. Реакции замещения при α -углеродном атоме карбонильных соединений: галогенирование, нитрозирование. Механизмы.
174. Кислотность карбонильных соединений. Реакционная способность енолят-ионов. Амбидентность енолят-ионов.
175. Алкилирование енолят-ионов. Направление алкилирования. Механизм О-алкилирования. Ацилирование енолят-ионов.

176. Альдольная конденсация. Механизм конденсации в условиях кислотного и основного катализа. Перекрестная альдольная конденсация.
177. Сложноэфирная конденсация Кляйзена и родственные реакции (конденсация Дикмана, с кетонами). Механизм конденсации.
178. Конденсация Кневенагеля. Механизм. Реакция Дебнера, как разновидность конденсации Кневенагеля.
179. Реакция Перкина. Механизм.
180. Реакция Манниха. Механизм.
181. Бензоиновая конденсация. Механизм. Особенности конденсации алифатических и ароматических альдегидов.
182. Аннелирование по Робинсону. Практическое применение – синтез эстрона.
183. Фенолы. Строение. Номенклатура.
184. Получение фенолов: замещением сульфогруппы, галогена, диазогруппы, из кумола, бензола. Механизмы процессов.
185. Кислотные свойства фенолов. Таутомерия. Реакция Бухерера. Механизм реакции.
186. Фенолят-ионы. Амбидентность фенолят-ионов. Алкилирование, направление процесса. Этерификация. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование. Механизм реакций электрофильного замещения.
187. Алкилирование и ацилирование фенолов по Фриделю-Крафтсу. Перегруппировка Фриса, реакция Геша.
188. Конденсация фенолов с фталевым ангидридом, формилирование фенолов, механизм формилирования. Конденсация фенолов с альдегидами и кетонами, фенол-формальдегидные смолы. Механизм.
189. Карбокилирование фенокид-ионов. Реакция азосочетания. Механизм реакции азосочетания.
190. Перегруппировка Кляйзена аллилариловых эфиров. Механизм перегруппировки.
191. Окисление фенолов одно- и двухэлектронными окислителями. Механизмы. Димеризация феноксильных радикалов.
192. Хиноны. Номенклатура, применение.
193. Получение хинонов. Различные окислители, используемые для получения хинонов.
194. Химические свойства хинонов. Хиноны как дегидрирующие агенты. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения к сопряженной системе хинонов. Хиноны как диенофилы в реакции диенового синтеза.
195. Карбоновые кислоты. Строение. Номенклатура. Диссоциация карбоновых кислот. Влияние заместителей на диссоциацию.
196. Получение карбоновых кислот: окислением первичных спиртов, окислением альдегидов, кетонов, реакцией диспропорционирования, галоформной реакцией, окислительным расщеплением алкенов, карбонилированием, карбокилированием, реакциями гидролиза и др.
197. Свойства карбоновых кислот: восстановление карбоновых кислот; реакции декарбоксилирования; реакции замещения при α -углеродном атоме карбоновых кислот; реакции нуклеофильного замещения у ацильного атома углерода. Механизмы.
198. Производные карбоновых кислот. Номенклатура. Строение сложных эфиров, амидов, галогенидов.
199. Ацилгалогениды. Получение. Механизм реакции получения ацилгалогенидов при использовании хлористого тионила. Ацилгалогениды как ацилирующие агенты. Реакции гидролиза, алкоголиза и аминоллиза. Механизмы.
200. Восстановление ацилгалогенидов. Реакции с металлоорганическими соединениями. Механизмы.
201. Ангидриды кислот. Получение. Свойства.
202. Кетены. Строение. Получение. Свойства.

203. Сложные эфиры. Получение: этерификацией, переэтерификацией, алкилированием, реакциями алкоголиза, метилированием, алкоксикарбонилированием. Лактоны.
204. Гидролиз сложных эфиров. Классификация механизмов гидролиза по Ингольду. Механизмы $A_{AC}2$ и $B_{AC}2$ как наиболее предпочтительные.
205. Амины. Номенклатура. Строение. Инверсия аминов.
206. Биологически активные амины. Строение, функции.
207. Основность аминов. Связь между строением и основностью. Влияние заместителей на основность ароматических аминов.
208. Получение аминов: прямое (механизм) и непрямое алкилирование, реакциями восстановления, из карбоновых кислот и др.
209. Химические свойства аминов: алкилирование, взаимодействие с карбонильными соединениями, ацилирование, тест Хинсберга, взаимодействие с азотистой кислотой, галогенирование, окисление.
210. Расщепление гидроксидов тетраалкиламмония по Гофману и оксидов третичных аминов по Коупу. Особенности процессов.
211. Реакции электрофильного замещения в ароматических аминах: галогенирование, нитрование, сульфирование, формилирование (механизм), нитрозирование.
212. Ароматические нитросоединения. Ориентирующее действие нитрогруппы. Способы получения нитроаренов.
213. Химические свойства ароматических нитросоединений: восстановление каталитическое, в кислой и щелочной средах, в апротонных растворителях. Механизмы.
214. Бензидиновая перегруппировка. Механизм перегруппировки.
215. Нитроалканы. Строение. Способы получения: прямое нитрование, N- и O-алкилирование нитрит-иона, метод Корнблума, окисление оксимов кетонов, метод Кольбе.
216. Химические свойства нитроалканов: таутомерия, реакции амбидентного аниона – галогенирование, нитрозирование, C- и O-алкилирование, ацилирование, конденсации с карбонильными соединениями, реакции Маниха и Михаэля. Механизмы двух процессов на выбор.
217. Ароматические диазосоединения. Соли аренидазония. Строение. Получение.
218. Механизм диазотирования. Влияние природы электрофильного агента диазотирования, равновесие между различными формами диазосоединений.
219. Свойства ароматических солей диазония: реакции нуклеофильного замещения, идущие с выделением азота.
220. Свойства ароматических солей диазония: радикальные реакции замещения диазогруппы. Механизм. Реакция Гомберга-Бахмана. Реакции кросс сочетания.
221. Свойства ароматических солей диазония: реакции солей диазония без отщепления азота. Механизм реакции азосочетания.
222. Диазоалканы. Строение. Получение диазоалканов. Механизмы.
223. Свойства диазоалканов: получение карбоновых кислот и гомологов карбонильных соединений. Механизм.
224. Диазирины – циклические азосоединения: получение, свойства.
225. Азиды: получение, свойства.
226. Гетероциклические соединения. Классификация. Номенклатура.
227. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Природные соединения, содержащие пиррольный, фурановый и тиофенный фрагменты.
228. Методы синтеза пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом: метод Пааля-Кнорра (механизм), реакция Юрьева, синтез Кнорра (пиррол Кнорра), реакция Гевальда (механизм).
229. Химические свойства пиррола. Качественная реакция на пирролы.
230. Химические свойства фуранов. Фуран как диеновая компонента реакции Дильса-Альдера.
231. Химические свойства тиофенов.

232. Индолы. Методы синтеза: синтез Сугасава, синтез Фишера (механизм), реакция Бартоли, реакцией Дильса-Альдера, внутримолекулярное алленовое [4+2]-циклоприсоединение.
233. Химические свойства индолов.
234. Пиридины. Методы синтеза: из 1,5-дикарбонильных соединений, по Ганчу.
235. Химические свойства пиридина.
236. Хинолин и изохинолин. Химические свойства.
237. Пиримидины. Методы синтеза. Трехкомпонентная реакция Биджинелли. Химические свойства.
238. Пиридазины. Химические свойства.
239. Пиразины. Методы синтеза: реакцией самоконденсации, из 1,2-дикарбонильных соединений и 1,2-диаминов. Химические свойства.

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

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

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

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

- на занятиях (опрос, тестирование, решение задач, творческие задания);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчетов обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

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

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

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

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольной работы);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Органическая химия» требованиям ФГОС по специальности: 04.03.01 «Химия» в форме экзамена.

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

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических и лабораторных занятиях.

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

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

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

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест	Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное	Фонд тестовых заданий

		время на подготовку определяет преподаватель.	
4	Графические задания	Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд графических заданий
5	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к экзамену

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

Основная литература:

1. Зурабян, С. Э.

Органическая химия: учеб. пособие для сред. проф. образования/ С. Э. Зурабян, А. П. Лузин ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 383 с.: табл.. - Предм. указ.: с. 367-383. - ISBN 978-5-9704-2016-4: 450.00, р.

Имеются экземпляры в отделах: всего 26: УБ(25) МБ(1).

2. Петров, А. А

Органическая химия: учеб. для вузов/ А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко ; под ред. М. Д. Стадничука. - 5-е изд., перераб. и доп. Репр. воспроизведение изд. 2002 г.. - М.: Альянс, 2012. - 622 с.: ил.. - 835.00, р.

Имеются экземпляры в отделах: всего 10: УБ(9), ч.з.N1(1).

Дополнительная литература:

1. Березин, Б. Д.

Органическая химия: учеб. пособие для бакалавров: для вузов/ Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд.. - М.: Юрайт, 2012. – 767 с.: ил. - (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1584-6: 440.00, р.

Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1).

2. Задачи по органической химии с решениями: учеб. пособие для студ. вузов / А. Л. Курц [и др.]. - 2-е изд., испр.. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2006. - 263, [1] с.: ил. - ISBN 5-94774-399-X: 121.00, р.

Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1)

3. Грандберг, И. И.

Практические работы и семинарские занятия по органической химии: учеб. пособие для бакалавров/ И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 6-е изд.. - М.: Юрайт, 2012. - 348, [1] с. - (Бакалавр). - Библиогр. в подстроч. примеч.. - ISBN 978-5-9916-1651-5: 308.22, р.

Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1).

4. Юровская, М. А.

Основы органической химии: учеб. пособие для вузов/ М. А. Юровская, А. В. Куркин. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 236 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-0204-8: 272.00, р.

Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1)

5. Беляцкий, М. К.

Введение в органическую химию: учеб. пособие для вузов/ М. К. Беляцкий, С. А. Паничев; РФ, М-во образования и науки РФ, Федер. агентство по образованию, ГОУ ВПО Тюмен. гос. ун-т. - Тюмень: Изд-во Тюмен. ун-та, 2007. - 150 с.: табл.. - (Приоритетные национальные проекты "Образование"). - Библиогр.: с. 142-145. - ISBN 978-5-88081-841-9: 50.00, р.

Имеются экземпляры в отделах: всего 3: НА(2), ч.з.N1(1).

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Органическая химия» используются :

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

Самостоятельная работа по изучению содержания дисциплины

При изучении дисциплины «Органическая химия» студент должен добросовестно посещать лекции, практические и лабораторные занятия.

Рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала и выполнения практических работ.

Программа курса предполагает значительный объем самостоятельной работы студентам. Её результаты проверяются непосредственно на практических и лабораторных занятиях в форме устных ответов, письменных работ. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: чтение студентам рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины, подготовку к практическим занятиям. В процессе самостоятельной работы рекомендуется обратить внимание на то, что данная программа содержит развернутый тематический план курса, в котором раскрывается содержание тем, указаны ключевые понятия, освоение которых требуется курсом.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для подготовки доклада и углублённого изучения отдельных тем, рекомендуется ознакомиться с дополнительной литературой.

Рекомендации по работе на лекции.

Основными видами аудиторной работы являются лекции, семинарские занятия. Студентам не имеют права без уважительных причин пропускать аудиторные занятия. В противном случае они могут быть не допущены к зачету. Все пропущенные занятия, за исключением пропущенного по уважительной причине, должны быть отработаны. Форма и виды отработок устанавливаются преподавателем.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические практические проблемы, дает перечень нормативных и иных источников подлежащих изучению по теме, дает рекомендации к самостоятельной работе. Обязанность студентам - внимательно слушать и конспектировать лекционный материал; в конспекте рекомендуется оставлять поля для последующей самостоятельной работы над темой. По окончании лекции предполагается, что студенты могут задавать вопросы преподавателю по теме лекции для уяснения материала.

Рекомендации по работе на практическом занятии (семинаре).

Практические занятия (семинары) завершают изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины и проводятся в виде опроса-обсуждения вопросов к занятиям, дискуссий по проблемным темам, подготовки и чтения рефератов (докладов), проведения тематических (проверочных) контрольных работ и тестов, а также проведения деловых игр и мини конференций-семинаров. Они служат для контроля преподавателем подготовленности студентов; закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений по различным разделам дисциплины, приобретения опыта устных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Практическое занятие (семинар) начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем проводится занятие по одной из выше перечисленных форм. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения намеченных вопросов и объявляет оценки выступавшим студентам. Практическое занятие (семинар) может включать в себя элементы

индивидуального собеседования. Преподаватель может осуществлять индивидуальный контроль работы студентов; знакомится с их конспектами лекций, первоисточников; оценивать выполнение индивидуальных заданий; давать рекомендации, в том числе по составлению индивидуального плана работы над курсом.

Рекомендации по подготовке к экзамену.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом, проводимым по всему ее содержанию. К экзамену допускаются студенты, систематически работавшие над дисциплиной в семестре; показавшие положительные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия и полностью выполнившим лабораторный практикум с защитой выполненных работ. Объем предъявляемых на экзамене требований определяется перечнем вопросов для подготовки по дисциплине, содержащихся в данных материалах. Непосредственная подготовка к экзамену осуществляется по вопросам, представленным в данных материалах. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, поймите его сущность. Желательно составить развернутый план ответа на вопрос, приложив к нему ссылки на источники, характерные цитаты. Отметить для себя пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе учебного сбора, вопросы, ответы на которые следует уточнить с помощью преподавателя. При непосредственной подготовке к экзамену следует вспомнить разработанный план ответа и усовершенствовать его с использованием материала других, «пересекающихся» вопросов.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Органическая химия» используются следующие **информационные технологии**:

1. Электронные информационно-обучающие технологии.
Включают электронные учебники, учебно-методические комплексы, презентационные материалы.
2. Электронные технологии контроля знаний.
Включают контролирующие компьютерные программы, осуществляющие автоматизированную и унифицированную проверку знаний, умений и навыков.
3. Электронные поисковые технологии.
Включают электронные словари, базы данных, поисковые системы, справочные правовые системы.

Информационные технологии используются с помощью следующего **программного обеспечения и информационных справочных систем**:

1. Прикладное программное обеспечение – пакет Microsoft Office.
2. Информационно-телекоммуникационная сеть «Интернет».

3. Электронная образовательная платформа БФУ им. И. Канта <https://lms-3.kantiana.ru>
4. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
5. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
7. ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
8. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
9. Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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

9. Описание материально-технической базы

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Органическая химия», полностью обеспечивается соответствующими ресурсами БФУ им. И. Канта и института живых систем, включая аудиторный фонд, компьютерные классы, библиотечный фонд и читальные залы, мультимедийную технику (компьютеры, проектор), копировально-множительную технику (принтеры, ксероксы) и канцелярские материалы.

Перечень оборудования необходимый для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий:

1. Комплект мультимедийного оборудования.
2. Комплекты химической посуды для проведения опытов: пробирки, стаканы, колбы, газоотводные трубки и др.
3. Комплекты химической посуды для обеспечения органических синтезов: колбы круглодонные, холодильники, насадки и др.
4. Органические вещества, реактивы, индикаторы согласно перечню лабораторных занятий.
5. Сушильный шкаф.
6. Плитки.
7. Прибор для определения температуры плавления.
8. Термометры.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Основы экономики и финансовая грамотность»

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Программа (Профиль) «Общий профиль»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: доцент кафедры социально-культурного сервиса и туризма, к.г.н.,
Зверев Юрий Михайлович

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	8
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	8
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	9
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	10
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	13
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	14
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	14
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	18
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	18

1. Пояснительная записка.

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Основы экономики и финансовая грамотность».

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

Целью освоения дисциплины «Основы экономики и финансовая грамотность» является формирование теоретических знаний и практических компетенций в области экономики и финансовой грамотности.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основами экономики, правовыми нормами для защиты прав потребителей финансовых услуг, признаками мошенничества на финансовом рынке в отношении физических лиц;
- сформировать у студентов умения осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения финансовых задач;
- сформировать у студентов навыки использования теоретических знаний в области экономики для решения исследовательских и прикладных задач.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3. Планирует реализацию задач и выполняет задачи в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм, при необходимости корректирует способы решения задач	Имеет представление об обоснованных экономических решениях в различных областях жизнедеятельности. Знает основы экономики, своеобразие ее структуры; правовые нормы для защиты прав потребителей финансовых услуг; признаки мошенничества на финансовом рынке в отношении физических лиц. Умеет осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения финансовых задач.
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики УК-10.2. Принимает обоснованные экономические решения в профессиональной сфере УК-10.3. Осуществляет грамотное финансовое поведение	Владеет навыками использования теоретических знаний в области экономики для решения исследовательских и прикладных задач.

		в различных областях жизнедеятельности	
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Руководствуется нормативными правовыми и этическими основами профилактики, предупреждения и пресечения коррупционного поведения, установленными законодательством Российской Федерации;	

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

Дисциплина «Основы экономики и финансовая грамотность» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.01.03) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

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

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-10	–	Основы экономики и финансовая грамотность	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

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

Общая трудоемкость дисциплины «Основы экономики и финансовая грамотность» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

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

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Введение в экономическую теорию.	20,25	4	4	–	0,5	–	–	11,75
Тема 2. Производственные возможности общества.	16,5	2	2	–	0,5	–	–	12
Тема 3. Типы экономических систем. Чистый капитализм и кругооборот дохода.	16,5	2	2	–	0,5	–	–	12
Тема 4. Спрос и предложение.	16,5	2	2	–	0,5	–	–	12
Тема 5. Экономическая роль государства. Государственный сектор и государственный бюджет.	17	2	2	–	1	–	–	12
Тема 6. Личное финансовое планирование.	21	4	4	–	1	–	–	12
Итого по дисциплине	108 часов/33Е	16	16	–	4	–	0,25	71,75
Промежуточная аттестация	Зачет							

Содержание дисциплины

1. ВВЕДЕНИЕ В ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ТЕОРИЮ.

Предмет экономической науки, ее разделы. Система экономических наук. Макроэкономика. Микроэкономика. Экономический выбор. Экономические отношения. Методы экономической теории. Введение в проблему экономии. Блага, потребности, ресурсы. Безграничность материальных потребностей общества и ограниченность (редкость) экономических ресурсов. Факторы производства (труд, земля, капитал, предпринимательская способность). Плата за факторы производства. Средства производства и их виды, основной и оборотный капитал, фонды обращения.

2. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБЩЕСТВА.

Полная занятость и полный объем производства. Кривая производственных возможностей (кривая трансформации). Вмененные (альтернативные) издержки. Закон возрастающих

вмененных (альтернативных) издержек. Закон убывающей отдачи. Модели экономического роста. Экстенсивный и интенсивный рост.

3. ТИПЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ. ЧИСТЫЙ КАПИТАЛИЗМ И КРУГООБОРОТ ДОХОДА.

Экономические системы. Экономические институты. Традиционная экономика. Централизованная экономическая система. Рынок, рыночная экономика. Рыночный механизм. Роль цен в экономике. Основные функции рынка. Конкуренция и структура рынка. Совершенная и несовершенная конкуренция. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Рыночная власть. Эффективность конкурентных рынков. Смешанная экономика.

Чистый капитализм (капитализм свободной конкуренции) как упрощенная модель функционирования смешанной рыночной экономики. Институты и принципы чистого капитализма. Институты и формы деятельности, свойственные всем современным экономическим системам. Основные экономические агенты: домашние хозяйства, фирмы, государство. Кругооборот доходов и продуктов.

4. СПРОС И ПРЕДЛОЖЕНИЕ.

Спрос, шкала спроса, закон спроса. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Закон убывающей предельной полезности. Эффект дохода и эффект замещения. Кривая спроса. Факторы спроса. Неценовые детерминанты спроса. Рынки взаимосвязанных товаров и услуг. Индивидуальный и рыночный опрос. Изменения опроса и изменения величины спроса. Эластичность. Предложение и его факторы, шкала предложения, закон предложения. Эффект масштаба. Кривая предложения. Неценовые детерминанты предложения. Изменение предложения и изменение величины предложения. Предложение и спрос: рыночное равновесие. Равновесная цена или цена рыночного клиринга. Уравновешивающая функция цен.

5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ РОЛЬ ГОСУДАРСТВА. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СЕКТОР И ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БЮДЖЕТ.

Роль и функции государства в экономике. Перераспределение ресурсов и внешние эффекты. Негативные внешние эффекты (издержки перелива). Позитивные внешние эффекты (выгоды перелива). Общественные блага и услуги. Распределение ресурсов на общественные блага. Общее равновесие и благосостояние. Причины роста и масштабы госсектора в развитых странах. Государственные расходы и налоги. Налоги, налоговая система и виды налогов. Кривая Лаффера. Эффективность государственного сектора, приватизация. Государственный бюджет. Основные статьи доходов и расходов госбюджета. Бюджетный федерализм. Бюджетный дефицит и способы его финансирования бюджетного дефицита. Государственный долг. Внешний и внутренний долг. Последствия бюджетного дефицита и государственного долга. Бюджетно-налоговая политика (фискальная политика).

6. Личное финансовое планирование.

Центральный банк России (Банк России) – независимый регулятор финансовой системы РФ и защитник прав потребителей финансовых услуг. Человеческий капитал, деньги, финансы, финансовые цели, финансовое планирование, горизонт планирования, активы, пассивы, доходы (номинальные, реальные), расходы, личный бюджет, семейный бюджет, дефицит, профицит, баланс.

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

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

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

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

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

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

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля аудиторный	Тип задания выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 1. Введение в экономическую теорию.	УК-10	УК-10.1. УК-10.2. УК-10.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 2. Производственные возможности общества.	УК-10	УК-10.1. УК-10.2. УК-10.3.	аудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 3. Типы экономических систем. Чистый капитализм и кругооборот дохода.	УК-10	УК-10.1. УК-10.2. УК-10.3.	аудиторный внеаудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 4. Спрос и предложение	УК-10	УК-10.1. УК-10.2. УК-10.3.	аудиторный внеаудиторный рубежный	выступление на семинаре и подготовка презентации

Тема 5. Экономическая роль государства. Государственный сектор и государственный бюджет	УК-10	УК-10.1. УК-10.2. УК-10.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 6. Личное финансовое планирование	УК-10	УК-10.1. УК-10.2. УК-10.3.	аудиторный	выступление на семинаре и подготовка презентации

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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/не зачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выступление на семинаре и подготовка презентации	Индивидуальная	100	Подготовка к семинарским занятиям в форме круглых столов осуществляется студентами в паре или индивидуально. Доклады по теме круглого стола студенты готовят в форме презентации.

Перечень тем семинаров и презентаций

1. Основные методы экономического исследования.
2. Основные идеи и политика меркантилизма.
3. Основные идеи физиократов.
4. Рыночная школа классиков.
5. Марксистская экономическая теория.
6. Неоклассическое направление в экономической мысли.
7. Монетаризм.
8. Институционализм.
9. Рыночная экономика свободной конкуренции (чистый капитализм).
10. Административно-командная экономическая система
11. Современная рыночная (смешанная) экономика.
12. Достоинства и недостатки рыночной экономики.
13. Рабочая сила, труд и его производительность
14. Средства производства и их виды; воспроизводство, накопление и оборот капитала.
15. Основной и оборотный капитал, фонды обращения.
16. Производственные возможности общества при данных условиях и в условиях экономического роста.
17. Заработная плата и ее факторы. Основные формы и системы заработной платы.
18. Основы управления личными финансами.
19. Понятие и структура семейного бюджета.
20. Понятие банка, характеристика его деятельности.

21. Основные элементы банковской системы.
22. Понятие и роль депозита в личном финансовом плане.
23. Понятие и роль кредита в личном финансовом плане.
24. Виды и формы проведения расчетно-кассовых операций.
25. Сферы применения различных форм денег.
26. Основы пенсионного обеспечения: государственная пенсионная система.
27. Формирование личных пенсионных накоплений.
28. Понятие и виды ценных бумаг.
29. Страхование и его виды, страховые выплаты.
30. Паевые инвестиционные фонды.
31. Понятие и виды налогов.
32. Порядок предоставления налоговых вычетов.

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

Оценка знаний, умений, навыков по дисциплине «Основы экономики и финансовая грамотность» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

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

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

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

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

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

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

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

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Основы экономики и финансовая грамотность» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия в форме зачета.

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

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

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

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

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

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

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

Критерии оценивания

Критерии оценивания презентации:

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

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

Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

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

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

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

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

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

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

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

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	суммарный показатель
40	60	100

Шкала оценивания

баллы	оценка
до 50	не зачтено
51-100	зачтено

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

Основная литература:

1. Экономика: учебно-методическое пособие / Ч.Г. Донгак, О.Н. Монгуш, А.Э. Чульдум, А.А. Серээжикпей. – Кызыл: ТувГУ, 2017. – 99 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/156268>.

Дополнительная литература:

1. Бочарова, Т.А. Основы экономики и финансовой грамотности: учебно-методическое пособие / Т.А. Бочарова. – Барнаул: АлтГПУ, 2018. – 92 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119526>.
2. Жигулина, М.А. Экономика отрасли: учебное пособие / М.А. Жигулина, Р.П. Цырульник. – Норильск: НГИИ, 2020. – 102 с. – ISBN 978-5-89009-711-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/155920>.
3. Иванов, С.В. Региональная экономика / С.В. Иванов, Ю.В. Коречков. – Москва: МУБиНТ, 2019. – 92 с. – ISBN 978-5-9527-0396-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154079>.
4. Иванченко, Л.А. Экономика: учебное пособие / Л.А. Иванченко. – Красноярск: СибГУ им. академика М.Ф. Решетнёва, 2017. – 276 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147511>.
5. Шкрабтак, Н.В. Экономика (Основы экономических знаний): учебное пособие / Н.В. Шкрабтак, Ю.А. Праскова, А.В. Плешивцев. – Благовещенск: АмГУ, 2018. – 100 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/156581>.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы экономики и финансовая грамотность» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
 - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/);
- открытые интернет-источники:
 - Вопросы региональной экономики. Научно-практический рецензируемый журнал <https://www.regionaleconomics.ru.com/jour/index>.

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

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

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

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

Методические рекомендации к семинарским занятиям.

Семинарские занятия способствуют более глубокому пониманию теоретического материала учебного курса, а формированию компетенции, предусмотренной учебным планом.

Семинарские занятия по дисциплине «Основы экономики и финансовая грамотность» проводятся в форме круглых столов.

Круглый стол – семинарское занятие, в основу которого преднамеренно заложены несколько точек зрения на один и тот же вопрос, обсуждение которых подводит к приемлемым для всех участников позициям и решениям. Круглый стол предполагает:

1. готовность участников к обсуждению проблемы с целью определения возможных путей ее решения;
2. наличие определенной позиции, теоретических знаний и практического опыта.

Цель круглого стола – обеспечить свободное, не регламентированное обсуждение поставленных вопросов.

Составляющие круглого стола:

- неразрешенный вопрос;
- равноправное участие всех заинтересованных сторон;
- выработка приемлемых решений.

Формы круглого стола:

- Пассивная – когда несколько преподавателей или специалистов обсуждают тему, а группа слушает. Применяется из-за отсутствия предварительной подготовки или при желании продемонстрировать обучающимся профессиональный уровень обсуждения темы.
- «Мужской разговор» - когда каждый из взявших слово говорит о своем, общий разговор и обсуждение не завязываются, а ведущий только предоставляет слово и слушает вместе со всеми.
- Когда тему обсуждает как бы сам с собой ведущий, но подключает к обсуждению учащихся, задавая им конкретные вопросы.

- Активная – когда идет именно обсуждение, а ведущий круглого стола, сумев завязать разговор с «обратной связью», направляет его.

Этапы занятия:

1. Подготовительный

1.1. Выбор темы для обсуждения. Тема должна быть противоречивой, неоднозначной.

1.2. Выработка целей занятия.

1.3. Приглашение специалистов.

1.4. Консультирование студентов.

1.5. Подготовка помещения. Всем участникам рекомендуется сесть по кругу.

1.6. Разработка плана занятия:

- структура занятия;
- порядок ведения;
- возможные варианты обсуждения темы;
- вопросы и задачи для создания проблемной ситуации;
- приемы выявления позиция у отдельных лиц или микрогрупп;
- установление регламента выступлений;
- порядок завершения круглого стола.

2. Обсуждение проблемы. Главные «нельзя»:

- нарушать принцип равноправия;
- допускать разжигания межличностных конфликтов;
- допускать уговаривания кем-либо кого-либо;
- позволять бездоказательно, не аргументированно отрицать ту или иную точку зрения;
- стремиться примирить спорящих;
- проявлять ведущему свою точку зрения.

3. Подведение итогов:

3.1. Напоминание целей и задач круглого стола;

3.2. Показ итоговой расстановки участников встречи по точкам зрения на проблему;

3.3. Формирование общей позиции, к которой пришли или близки все участники встречи;

3.4. Ориентирование студентов на изучение вопросов, которые не нашли должного освещения на занятии;

3.5. Слова благодарности всем участникам.

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

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

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

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

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

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

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

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

Самостоятельная работа.

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

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

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

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

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы экономики и финансовая грамотность» широко используются информационные технологии такие как:

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

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

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

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Педагогика и психология»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: старший преподаватель Шалагинова Ирина Геннадьевна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотносенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	10
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	12
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	19
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	20
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	21
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	27
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	27

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Педагогика и психология»

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

Целью освоения дисциплины «Педагогика и психология»

является ознакомление студентов с основами современной общей психологии, психологии личности и педагогики

Задачи дисциплины:

- 1) Сформировать представления о психических процессах и состояниях, теориях личности
- 2) Сформировать представления о современных педагогических методах
- 3) Сформировать навыки анализа современной научной литературы по теме дисциплины

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает особенности и закономерности протекания психических процессов; УК-9.2. Знает основные отечественные и зарубежные теории личности УК-9.3. Умеет использовать полученные знания в профессиональной педагогической деятельности; УК-9.4. Владеет методами психологической диагностики
ПКС-1	Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию, модернизации и реализации основных общеобразовательных программ	ПКС-1.1. Знает психологические особенности собственной личности и степень их соответствия требованиям профессиональной деятельности. ПКС-1.2. Знает основные теории мотивации личностного самосовершенствования. ПКС-1.3. Знает способы самоконтроля и саморегуляции в различных ситуациях профессиональной деятельности ПКС-1.4. Умеет проектировать учебные занятия в соответствии с образовательными стандартами ПКС-1.5. Владеет современными педагогическими методиками

1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы
 Дисциплина «Педагогика и психология» входит в Б1.В.02.02 Обязательную часть части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин подготовки студентов по направлению 04.03.01 Химия

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-9	Методика преподавания биологии	Педагогика и психология	Педагогическая практика
ПКС-1	Межличностная коммуникация	Педагогика и психология	Педагогическая практика

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

Общая трудоемкость дисциплины *Педагогика и психология* составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	66,25
Аудиторная работа (всего):	50
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	24
Лабораторные работы	-
Контроль самостоятельной работы (КСР)	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	6
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	41,75
Контроль	-
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Зачет с оценкой

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

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Введение.		3	3						7
Тема 2. Филогенез и онтогенез психики.		3	3						7
Тема 3. Теории личности		3	3		4				7
Тема 4. Мотивационная сфера личности.		3	3				0,25		8
Тема 5. Эмоциональная сфера личности		4	4		4				4
Тема 6. Когнитивная психология		4	4		4				8,75
Тема 7. Теоретические и методологические основы педагогики		4	4			6			
Итого по дисциплине	108 часов/3 ЗЕ	24	24		12	6	0,25		41,75
Промежуточная аттестация	зачет с оценкой								

Содержание дисциплины.

Тема 1. Введение.

Предмет психологии. Психологические проблемы в современном мире. Академическая и неакадемическая (житейская) психология. Психология в системе общественного сознания. Объект психологии. История развития науки. Методы, используемые в психологии. Естественнонаучная и гуманитарная парадигмы в психологии. Наблюдение и самонаблюдение. Естественный, лабораторный и формирующий эксперимент. Генетический метод. Психологические тесты.

Тема 2. Филогенез и онтогенез психики.

Научные представления об эволюции психики (панпсихизм, эмерджентизм: биопсихизм, нейропсихизм, антропсихизм). Биологическая функция психики. Критерии психического. Стадии развития психики в филогенезе (теория Леонтьева-Фабри). Взаимосвязь свойств среды, способов поведения, строения нервной системы и форм психики. Онтогенез психики. Движущие силы развития психики. Понятие о возрастном кризисе. Психическое развития в разные возрастные периоды.

Тема 3. Теории личности.

Психоаналитическая теория. Классический психоанализ Зигмунда Фрейда: травматическая теория, топическая и структурная модели психики, стадии психосексуального развития. Механизмы психологической защиты. Психоаналитическая диагностика Н. Мак Вильямс (уровни развития личности и типы развития личности). Неопсихоанализ (теории К.Г. Юнга, А. Адлера, К. Хорни). Представления о личности в гештальттерапии.

Когнитивные и гуманистические теории психического развития. (Теории Ж. Пиаже, А. Маслоу, К. Роджерса).

Понятие об акцентуациях характера и психопатиях в отечественной психологии. Типология Личко и Леонгарда.

Тема 4. Мотивационная сфера личности.

Потребности и мотивы. Классификация, основные подходы к рассмотрению. Стадии формирования и реализации потребности: напряжение, оценка, насыщение. Мотивация и эффективность деятельности. Мотивация и воля.

Тема 5. Эмоциональная сфера личности.

Понятие об эмоциях. Определение эмоций. Виды эмоциональных состояний. Аффекты, чувства и настроения, их психологическая характеристика. Биологическая целесообразность эмоций. Качественные различия эмоций животных и человека. Эволюция эмоций. Филогенетический и онтогенетический аспекты. Функции эмоций. Базовые эмоции (Ч.Дарвин, Р.Вудвортс, Г.Шлосберг, П.Экман, К.Изард и др.). Тревога. Эмоциональная тревожность как личностная характеристика или как психическое состояние. Роль эмоций в деятельности, поведении и развитии личности человека.

Тема 6. Когнитивная психология.

Ощущение и восприятие. Внимание. Виды и свойства внимания. Психологические теории внимания. Подходы к изучению внимания. Память. Виды и свойства памяти. Нарушения памяти. Методы диагностики памяти. Теории мышления. Характеристики мышления как процесса решения задач. Виды мышления. Творческий уровень мыслительной деятельности. Общее понятие о языке и речи. Развитие коммуникации в филогенезе. Виды коммуникации. Вербальная и невербальная коммуникация. Психология сознания. Эволюция сознания (теория Д.Деннета).

Тема 7. Теоретические и методологические основы педагогики.

Научный статус педагогики, её роль и место в системе наук о человеке. Объект, предмет, задачи, функции педагогики. Основные категории педагогики: образование, обучение, воспитание. Педагогическая деятельность как специфический вид профессиональной деятельности. Педагогическое взаимодействие обучаемого и обучаемых. Преподавание и учение. Стили педагогического руководства. Зарубежные и отечественные модели взаимодействия учителя и учащегося. Педагогическая технология. Педагогическая задача. Классификация педагогических технологий. Технология проблемного обучения. Технология модульного обучения. Технология дистанционного обучения. Инновационные педагогические технологии.

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

- Материалы лекций на LMS-3;
- Авторский он-лайн курс <https://stepik.org/course/64673/syllabus>
- Материалы практических занятий LMS-3;

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
ПКС-1	Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию, модернизации и реализации основных общеобразовательных программ

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 достижений обучающихся БФУ им. И.Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Введение.	УК-9 ПКС-1	УК-9.1-7 ПКС-1.1-4	внеаудиторный	- отчет по практической работе - тест
Тема 2. Филогенез и онтогенез психики.	УК-9 ПКС-1	УК-9.1-7 ПКС-1.1-4	аудиторный	- отчет по практической работе - тест
Тема 3. Теории личности	УК-9 ПКС-1	УК-9.1-7 ПКС-1.1-4	внеаудиторный	- отчет по практической работе - тест
Тема 4. Мотивационная сфера личности.	УК-9 ПКС-1	УК-9.1-7 ПКС-1.1-4	внеаудиторный Рубежный	- отчет по практической и лабораторной работе - тест
Тема 5. Эмоциональная сфера личности	УК-9 ПКС-1	УК-9.1-7 ПКС-1.1-4	Аудиторный, внеаудиторный	- отчет по практической работе - тест

Тема 6. Когнитивная психология	УК-9 ПКС-1	УК-9.1-7 ПКС-1.1-4	Аудиторный, внеаудиторный	- отчет по практической работе - тест
--------------------------------	---------------	-----------------------	------------------------------	--

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

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	10ибалльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	зачтено/незачтено	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематике, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению. Подготовленный доклад представляется на практическом занятии.
Выполнение групповой практической или лабораторной работы	групповая	10 балльная	Задание должно быть выполнено в малой группе, с соблюдением требований, указанных на портале LMS в инструкции к работе
доклад на семинаре в формате journal club	индивидуальная	10 балльная	подготовить обзор найденной самостоятельно англоязычной статьи, опубликованной в текущем году, описывающей результаты исследований биологии психопатологий

Вопросы для письменного задания (тестирование)

SingleSelection	От момента возникновения психологии как науки до сегодняшнего дня прошло:	более 1000 лет	2	1
		около 100 лет		
		около 300 лет		

SingleSelection	На донаучном этапе психология развивалась в недрах:	<table border="1"> <tr><td>религии</td></tr> <tr><td>химии</td></tr> <tr><td>философии</td></tr> <tr><td>медицины</td></tr> </table>	религии	химии	философии	медицины	3	1		
религии										
химии										
философии										
медицины										
Comparison	Сопоставьте величины	<table border="1"> <tr> <td>Житейская психология</td> <td>Объект исторически изменялся</td> </tr> <tr> <td>Научная психология</td> <td>Объект конкретен</td> </tr> <tr> <td>Практическая психология</td> <td>Объект в каждом конкретном случае реален</td> </tr> </table>	Житейская психология	Объект исторически изменялся	Научная психология	Объект конкретен	Практическая психология	Объект в каждом конкретном случае реален	1-2;2-1;3-3	1
Житейская психология	Объект исторически изменялся									
Научная психология	Объект конкретен									
Практическая психология	Объект в каждом конкретном случае реален									
SingleSelection	Первая психологическая лаборатория была создана:	<table border="1"> <tr><td>И.Павловым</td></tr> <tr><td>Ф.Бэконом</td></tr> <tr><td>И. Мюллером</td></tr> <tr><td>В.Вундтом</td></tr> </table>	И.Павловым	Ф.Бэконом	И. Мюллером	В.Вундтом	4	1		
И.Павловым										
Ф.Бэконом										
И. Мюллером										
В.Вундтом										

В качестве тематики для подготовки доклада студентам предлагается изучить (с использованием электронных ресурсов и Интернет) современное состояние одной из проблем:

1. Предпосылки становления психологии как самостоятельной научной дисциплины. Три программы построения психологии как самостоятельной научной дисциплины (В.Вундт, И.М.Сеченов, Ф.Брентано).
2. Эмпирическая психология. Модели сознания (В.Вундт, Э.Титченер, У.Джеймс).
3. Психопсихология (З.Фрейд, А.Адлер, К.Юнг). Понятие бессознательного. Трехкомпонентная структура психики.
4. Гештальтпсихология. Законы образования гештальтов. (М.Вертхаймер, К.Коффка, В.Келлер). Понятие поля. (К.Левин).
5. Бихевиоризм. Поведение как предмет психологии (Дж.Уотсон, Э.Толмен, Б.Скиннер). Отношение «стимул-реакция».
6. Описательная психология (В.Дильтей, О.Шпрангер). Целостность душевной жизни. Понимание как специфический метод психологии.
7. Гуманистическая психология (Г.Олпорт, А.Маслоу, К.Роджерс). Специфика изучения личности.
8. Когнитивная психология (Ж.Пиаже). Понятие схемы.
9. Экзистенциальная психология (В.Франкл). Человек и конечные данности его существования.
10. Трансперсональная психология (С.Гроф). Психосинтез (Р.Ассаджоли)
11. Написать эссе и подготовить выступление (5-7 мин., можно сделать презентацию) на тему «Отличие психики от других явлений, существующих в мире».
12. Найти научную статью, опубликованную в последние 5 лет, в которой сообщается о результатах исследования интеллектуального поведения, мышления у любого животного. Подготовить выступление и презентацию (5-7 мин): кто и где выполнил работу, цель, методика, основные результаты, выводы).
13. Конспект «Психическое развитие в разные возрастные периоды».
14. Сравнительный анализ типологий Личко, Леонгарда, Н. МакВильямс.
15. Конспект описания одного из типов характера по Н. МакВильямс.
16. Природа потребностей человека.
17. Мотивы деятельности.
18. Теория установки Д.Н.Узнадзе.
19. Тревожные расстройства.
20. Феномен алекситимии.
21. Экспериментальные парадигмы в психологических исследованиях внимания.
22. Экспериментальные работы Эббингауза по исследованию памяти.
23. Понятие о сознании в современной психологии.

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

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

По итогам выставляется зачет-не зачет.

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

Вид учебной деятельности	Результат оценивания	Доля/Итоговые баллы –
выполнение письменных заданий	0-10 баллов	20
подготовка доклада на Journal club	0-10 баллов	20
Тестирование по каждой лекции	0-10 баллов	10
Промежуточный тест	0-10 баллов	20
Итоговый тест	0-10 баллов	30

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный, итоговый (зачет с оценкой).

Распределение баллов по типам контроля

аудиторный	рубежный	внеаудиторный	итоговый	суммарный показатель
10	20	30	40	100

Шкала оценивания

Баллы по БРС	оценка	Критерии оценивания
до 40	не зачтено	Не набрано пороговое число баллов
41-60	Зачтено, удовлетворительно	Сумма баллов по семестровому рейтингу + Итоговое тестирование
61-80	Зачтено, хорошо	Сумма баллов по семестровому рейтингу + Итоговое тестирование
81-100	Зачтено, отлично	Сумма баллов по семестровому рейтингу + Итоговое тестирование

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

Основная литература

1. Залевский, Г. В. Психология личности. Фиксированные формы поведения [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавриата и специалитета / Г. В. Залевский. - 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 306 с.. - (Авторский учебник). - Вариант загл.: Фиксированные формы поведения. - Библиогр.: с. 279-303. - Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1)

2. Высоков, И. Е. Психология познания: учеб. для бакалавриата и магистратуры/ И. Е. Высоков; Рос. гос. гуманитар. ун-т. - Москва: Юрайт, 2015. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 398, [1] с.: ил. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Библиогр.: с. 374-399 (357 назв.) и в конце гл. **Имеются экземпляры в отделах:** всего 2: ч.з. N1(1), ЭБС Кантиана(1)

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Каменская, В. Г.

Психология конфликта. Психологическая защита и мотивации в структуре конфликта [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры/ В. Г. Каменская. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2018. - 1 on-line, 151 с.. - (Авторский учебник). - Вариант загл.: Психологическая защита и мотивации в структуре конфликта. - Библиогр.: с. 146-148 (32 назв.). Имеются экземпляры в отделах ЭБС Юрайт(1)

2. Дружинин, В. Н.

Экспериментальная психология [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры/ В. Н. Дружинин. - 2-е изд., доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 386 с.. - (Авторский учебник). - Библиогр.: с. 352-364. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1)

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Биологические основы психопатологий» используются :

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

4. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gost.ru>.

5. ГОСТ Р 1.7-2008 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vsegost.com/Catalog/48/48019.shtml>.

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

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

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

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

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

Методические рекомендации к семинарским занятиям.

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

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил

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

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

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

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

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

Методические рекомендации к выполнению практических работ.

Практические занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробное ознакомление студентов с подходами и методиками, применяемыми в метрологии, стандартизации, сертификации и контроле качества. Практические занятия охватывают все основные разделы лекционного курса.

Практические занятия представляют собой более детализированный процесс, чем лекция. Здесь происходит закрепление теоретических положений и в ряде случаев развитие их, придание им наглядности и конкретности с целью успешного выполнения контрольной работы.

При разработке плана проведения практических занятий преподаватель должен учитывать следующие требования:

- задачи, выносимые на занятия должны охватывать всю пройденную тему, иллюстрировать основную идею теоретических положений, данных на лекции.
- при проведении практических занятий следует использовать необходимые средства обучения (таблицы, справочники, персональные компьютеры).
- в обязательном порядке следует использовать на практических занятиях технические средства для показа условий задачи, хода решения, справочных таблиц, контрольных вопросов и т.д.

На некоторых практических занятиях рекомендуется запланировать контроль знаний по прочитанным лекциям, для проведения которого следует использовать персональные компьютеры.

1. Проанализировать задание, понять конечный результат его выполнения.
2. Выбрать оптимальное решение задачи.
3. Оформить результаты работы в рабочей тетради.
4. Защитить работу.

Для допуска к зачету студенты должны сдать все практические задания, предусмотренные для изучения дисциплины. С учетом того, что зачет практических работ наряду с выполнением контрольной работы, является главным критерием промежуточной аттестации студентов, работы следует сдавать по мере их выполнения на текущем или, в крайнем случае, на следующем практическом занятии, а не сдавать все сразу непосредственно перед зачетом.

Для выполнения практических работ требуются карандаши, линейки, цветные карандаши или фломастеры, калькуляторы.

Критерии оценки практической работы:

- «зачтено» – все задания практической работы выполнены, из них 50% без ошибок, допускаются недочеты в оформлении;
- «не зачтено» – более 50% заданий не выполнено или выполнено с ошибками.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль осуществляется в виде письменных опросов по теории. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Биологические основы психопатологий» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-2.kantiana.ru / lms-3.kantiana.ru / brs.kantiana.ru);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).

- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

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

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

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

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

**Направление подготовки: 04.03.01 Химия
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: Молостова Светлана Валерьевна, к.ф.-м.н., доцент ИФМНиИТ.
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

1. Наименование дисциплины «Физика».
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: «Физика».

Цель дисциплины: формирование базовых знаний о единой физической картине мира для последующего изучения специальных дисциплин.

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 планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	Знать: границы применимости физических моделей и гипотез. основные физические явления и законы физики, которые их описывают. Уметь: правильно соотносить содержание задач с законами физики, ставить и решать простейшие экспериментальные задачи; эффективно применять общие законы физики для решения конкретных задач в области физики и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний Владеть: способами построения математических моделей простейших физических явлений. методикой экспериментальных исследований, получения, обработки и анализа экспериментальных данных.
ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	Знать: принципы составления отчета по лабораторной работе.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» 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/ 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, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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	Физические основы механики.	Физические величины и их измерение. Роль эксперимента в физике. Методы обработки прямых и косвенных измерений. Основные понятия механики. Способы описания движения. Силы в механике. Законы Ньютона. Закон сохранения и изменения импульса. Механическая работа и мощность. Законы изменения и сохранения полной механической энергии материальной точки и системы материальных точек. Момент силы. Закон изменения и сохранения момента импульса. Основной закон динамики вращательного движения. Тепловое расширение жидкостей и твердых тел. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление. Закон Паскаля. Гидростатический парадокс. Сила Архимеда. Основные законы гидродинамики. Уравнение Ньютона. Сила Стокса. Формула Торричелли. Формула Пуазейля. Уравнение Бернулли.
2	Колебания и волны.	Свободные и вынужденные колебания. Затухающие и незатухающие колебания. Математический и пружинный маятник. Резонанс. Гармоническое колебание, его уравнение и график. Амплитуда, период, фаза, частота. Классификация волн. Волны в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Характеристики звука: громкость, тембр, высота, интенсивность, акустическое давление. Акустический спектр, основная мода, обертоны. Акустические методы исследования. Ультразвук и инфразвук. Эффект Доплера.
3	Молекулярная физика.	Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Давление и температура с точки зрения молекулярно-кинетической теории.

		Газовая и термодинамическая шкала температур. Закон Авогадро. Основное уравнение МКТ. Макроскопические системы. Внешние и внутренние параметры. Термодинамическое равновесие. Квазистатические процессы. Изолированные системы. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы ее изменения. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы для изопроцессов. Теплоемкость газов при различных условиях. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Барометрическая формула.
4	Термодинамика.	Границы применимости термодинамики. Макроскопическое и микроскопическое описание термодинамических систем. Флуктуации. Работа. Теплота. Первое начало термодинамики. Основные процессы в термодинамике. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Уравнение теплового баланса. Тепловые машины. Цикл Карно. Теорема Карно. Неравноценность работы и теплоты как способов передачи энергии. Второе начало термодинамики. Уравнение Клаузиуса. Энтропия в термодинамике. Закон неубывания энтропии. Статистический смысл энтропии. Распределение Гаусса, Максвелла–Больцмана, Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака. Теорема Нернста.
5	Электричество и магнетизм.	Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Геометрическое описание электрического поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции электрического поля. Потенциал электрического поля. Электрическое поле в веществе. Проводники и диэлектрики. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Постоянный ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Тепловое действие тока. Закон Джоуля–Ленца. Электролиты. Объединенный закон Фарадея для электролиза. Ток в газах. Полупроводники. Донорные и акцепторные примеси. Поляризация диэлектриков. Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био–Савара. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции для магнитного поля. Действие магнитного поля на заряды и токи. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, парамагнетики, диамагнетики. Электромагнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Правило Ленца. Закон Био–Савара–Лапласа. Уравнения Максвелла в вакууме и в веществе.
6	Электромагнитные колебания и волны.	Переменный ток. Импеданс. Формула Томсона. Электромагнитные волны в вакууме и веществе, их характеристики. Шкала ЭМВ. Свет как электромагнитная волна. Интерференция, схемы интерференции. Когерентность. Дифракция. Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка, ее параметры. Методы спектрального анализа, основанные на явлении интерференции и дифракции. Дисперсия, дисперсионные среды.

		Поляризация, поляриметрия. Основы специальной теории относительности.
7	Оптика.	Основные фотометрические величины. Две шкалы измерения фотометрических величин. Фотометр. Основные понятия геометрической оптики. Законы отражения и преломления света. Связь скорости света и показателя преломления среды. Полное внутреннее отражение. Угол Брюстера. Линзы. Главная и побочные оптические оси, главные и побочные фокусы, фокальные плоскости. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Коэффициент увеличения линзы и системы линз. Оптическая сила линзы в различных средах. Глаз человека как оптическая система. Микроскоп. Разрешающая сила объектива. Апертура. Ограничения оптических методов исследования.
8	Квантовая физика.	Квантование электромагнитного излучения. Элементарные частицы. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Импульс фотона. Эффект Комптона. Дифракция электронов на кристаллической решетке. Гипотеза де Бройля. Строение атома. Открытие электрона. опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома Резерфорда–Бора. Спектр атома водорода. Законы теплового излучения. Спонтанное и индуцированное излучение. Принцип работы лазера. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Ядерные реакции. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α - и β -распад. Период полураспада. Дозиметрия.

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. Физические основы механики.

Основные законы механики.

Гидростатика и гидродинамика.

Тема 2. Колебания и волны.

Механические колебания.

Механические волны.

Тема 3. Молекулярная физика.

Основные представления МКТ.

Газовые законы.

Тема 4. Термодинамика.

Основные законы термодинамики.

Фазовые переходы.

Тема 5. Электричество и магнетизм.

Электростатика.

Законы постоянного тока.

Магнетизм.

Тема 6. Электромагнитные колебания и волны.

Переменный ток.

Электромагнитные волны.

Тема 7. Оптика.

Геометрическая оптика.

Волновые свойства света.

Тема 8. Квантовая физика.

Основы теории атома.

Основные понятия ядерной физики.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Физические основы механики.

Вопросы для обсуждения: Кинематические уравнения. Силы в механике. Работа и энергия. Законы сохранения. Вращательное движение. Основы статики и гидростатики. Законы гидродинамики.

Тема 2. Колебания и волны.

Вопросы для обсуждения: Виды колебаний. Уравнение и график гармонических колебаний. Характеристики колебаний. Виды волн. Уравнение и характеристики волнового процесса. Основы акустики.

Тема 3. Молекулярная физика.

Вопросы для обсуждения: Основные положения молекулярно-кинетической теории. Макропараметры термодинамических систем. Внутренняя энергия. Газовые законы. Реальные газы.

Тема 4. Термодинамика.

Вопросы для обсуждения: Первое начало термодинамики в различных процессах. Работа газа. Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса. Тепловые машины. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Тема 5. Электричество и магнетизм.

Вопросы для обсуждения: Электрическое поле и его характеристики. Законы постоянного тока. Ток в жидкостях и газах. Ток в полупроводниках. Диэлектрики. Магнитное поле и его характеристики. Действие магнитного поля на заряд и проводник с током. Электромагнитная индукция.

Тема 6. Электромагнитные колебания и волны.

Вопросы для обсуждения: Сила тока, напряжение и сопротивление в цепи переменного тока. Характеристики переменного тока. Шкала электромагнитных волн. Волновые свойства света.

Тема 7. Оптика.

Вопросы для обсуждения: Законы геометрической оптики. Теория линз. Построение изображений в линзах. Характеристики изображений. Оптические приборы. Глаз как оптическая система.

Тема 8. Квантовая физика.

Вопросы для обсуждения: Элементарные частицы. Теория атома Бора. Спектры. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона. Строение атомного ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Дозиметрия.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Физические основы механики.	1. Определение модуля кручения и модуля сдвига при деформации стержня. 2. Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера методом крутильных колебаний.

2	Колебания и волны.	1. Изучение гармонических колебаний на осциллографе. 2. Изучение стоячих волн в струне.
3	Молекулярная физика.	1. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса. 2. Определение удельной теплоемкости твердого тела.
4	Термодинамика.	1. Экспериментальная проверка уравнения теплового баланса. 2. Исследование статистических закономерностей на модели.
5	Электричество и магнетизм.	1. Определение удельного сопротивления резистивного провода. 2. Изучение влияния внутреннего сопротивления на результаты измерений.
6	Электромагнитные колебания и волны.	1. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля. 2. Изучение поляризации света и проверка закона Малюса.
7	Оптика.	1. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона. 2. Исследование светового поля источника.
8	Квантовая физика.	1. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона. 2. Изучение статистических закономерностей радиоактивного фона.

Требования к самостоятельной работе студентов.

Работа с лекционным материалом предусматривает проработку конспекта лекций и учебной литературы по следующим темам: Физические основы механики. Колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика. Электричество и магнетизм. Электромагнитные колебания и волны. Оптика. Квантовая физика. Для самоконтроля целесообразно ответить на вопросы, приведенные в конце каждой лекции.

Выполнение домашнего задания состоит из подготовки отчета по выполненной исследовательской работе и решения тестовых заданий, содержащихся в каждом методическом пособии, для последующей защиты лабораторной работы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или)

групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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. Физические основы механики.	ОПК-4 ОПК-6	Защита лабораторной работы. Тест.
2. Колебания и волны.	ОПК-4 ОПК-6	Защита лабораторной работы. Контрольная работа.
3. Молекулярная физика.	ОПК-4 ОПК-6	Защита лабораторной работы. Тест.
4. Термодинамика.	ОПК-4 ОПК-6	Защита лабораторной работы. Контрольная работа.
5. Электричество и магнетизм.	ОПК-4 ОПК-6	Защита лабораторной работы. Тест.
6. Электромагнитные колебания и волны.	ОПК-4 ОПК-6	Защита лабораторной работы. Контрольная работа.
7. Оптика.	ОПК-4 ОПК-6	Защита лабораторной работы. Тест.
8. Квантовая физика.	ОПК-4 ОПК-6	Защита лабораторной работы. 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

Типовые задания практических и контрольных работ:

По теме «Физические основы механики».

1. Тело брошено вертикально вверх с некоторой начальной скоростью V_0 . Не пренебрегая силой сопротивления воздуха, сравните время подъема тела до верхней точки траектории и время падения его на Землю.
2. Две материальные точки с равными массами двигаются с одинаковой угловой скоростью по окружностям, причем $R_1 = 2R_2$. Определите отношение моментов импульсов точек L_1/L_2 .
3. Определите момент инерции однородного стержня длиной 4 м и массой 3 кг относительно оси, проходящей через его середину.
4. Человек с барометром в руках поднимается медленно вверх с поверхности Земли. На какой высоте (в м) показания барометра изменятся на 2 гПа?
5. Определите высоту поднятия воды в капилляре диаметром 5 мкм, считая смачивание идеальным. Коэффициент поверхностного натяжения равен 75 мН/м.
6. Определите силу притяжения двух параллельных стеклянных пластинок, отстоящих друг от друга на расстояние 10 мкм, после того как между ними ввели каплю воды массы 70 мг.

По теме «Колебания и волны».

1. Как изменится частота колебаний груза на пружине, если массу груза увеличить в 4 раза?
2. Однородный стержень длиной 15 см совершает колебания относительно оси, проходящей через его конец. Определите период колебаний.
3. Найти модуль и направление силы, действующей на частицу массы m при ее движении в плоскости xu по закону $x = A \sin \omega t$, $y = B \cos \omega t$.

4. Точка совершает колебания вдоль оси X по закону $x = A \cos(\omega t - \pi/4)$. Построить примерные графики: а) смещения x , проекции скорости v_x и проекции ускорения a_x как функции времени t ; б) проекций скорости $v_x(x)$ и ускорения $a_x(x)$.
5. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси X , имеет вид $Y = 0,01 \sin(200 t - 2 x)$. Определите скорость распространения волны (в м/с).
6. Локомотив, который движется со скоростью $u = 120$ км/ч, дает гудок длительностью $t_0 = 5,0$ с. Найти длительность гудка для неподвижного наблюдателя, если локомотив а) приближается; б) удаляется. Скорость звука в воздухе $v = 340$ м/с.

По теме «Молекулярная физика».

1. Сколько атомов содержится в стакане (180 г) воды?
2. Сколько атомов содержится в углекислом газе (CO_2) массой 44 г?
3. Как изменится коэффициент внутреннего трения идеального газа η при увеличении температуры в 1,5 раза?
4. При сжатии идеального газа его объём уменьшился в 2 раза, а температура увеличилась в 2 раза. Как изменилось при этом давление газа?
5. При изобарическом нагревании идеального одноатомного газа его внутренняя энергия увеличилась на 150 Дж. Какое количество теплоты сообщили газу?
6. Для изохорического нагревания некоторого количества гелия на 20 К необходимо затратить 150 кДж тепла. Какое количество тепла необходимо для изобарического нагревания этой же массы гелия на 40 К?

По теме «Термодинамика».

1. Для изобарического нагревания 800 молей идеального газа на 500 К ему сообщили количество теплоты 9,9 МДж. Определите приращение внутренней энергии газа.
2. Какое количество тепла надо сообщить азоту при изобарическом нагревании, чтобы газ совершил работу $A = 2,0$ Дж?
3. В сосуде объёмом $V = 30$ л содержится идеальный газ при температуре 0°C . После того как часть газа была выпущена наружу, давление в сосуде понизилось на $\Delta p = 0,78$ атм (без изменения температуры). Найти массу выпущенного газа. Плотность данного газа при нормальных условиях $\rho = 1,3$ г/л.
4. У тепловой машины, работающей по цикл Карно, температура T нагревателя в $n = 1,60$ раза больше температуры холодильника. За один цикл машина производит работу $A = 12,0$ кДж. Какая работа за цикл затрачивается на изотермическое сжатие рабочего вещества, которым является идеальный газ?
5. Температура абсолютно чёрного тела уменьшилась в 1,3 раза. Во сколько раз уменьшилась энергия излучения?
6. Два моля идеального одноатомного газа изохорически нагрели от 300 К до 600 К. Определите изменение энтропии газа.

По теме «Электричество и магнетизм».

1. Два одинаковых металлических шарика с зарядами q_1 и q_2 , находясь на расстоянии $l = 200$ мм друг от друга, притягиваются с силой $F_0 = 36$ мН. После того, как шарики привели в соприкосновение и опять развели на тоже расстояние l , они стали отталкиваться с силой $F = 64$ мН. Найти q_1 и q_2 .
2. Конденсатор ёмкости $C_1 = 1,0$ мкФ выдерживает напряжение не более $U_1 = 6,0$ кВ, а конденсатор ёмкости $C_2 = 2,0$ мкФ — не более $U_2 = 4,0$ кВ. Какое напряжение может выдержать система из этих двух конденсаторов при последовательном соединении?

3. Определите сопротивление резистора, если амплитудное значение силы тока, протекающего через него, равно 3,1 А, а действующее значение напряжения 220 В.
4. Определите модуль вектора индукции магнитного поля, в котором на заряд 5 мкКл, движущийся под прямым углом к вектору индукции со скоростью 500 км/с, действует сила 10 Н.
5. Определите величину силы Лоренца, действующей на заряд 2 мкКл, влетающий под прямым углом в магнитное поле $B = 20$ Тл со скоростью 500 км/с.
6. Электрохимический эквивалент меди равен 0,33 мг/Кл. Какое количество меди выделится за 1 час при силе тока 40 А?

По теме «Электромагнитные колебания и волны».

1. Катушку с активным сопротивлением R и индуктивностью L подключили в момент времени $t = 0$ к источнику напряжения $U = U_m \cos \omega t$. Найти ток в катушке $I(t)$.
2. Ток в колебательном контуре зависит от времени как $I = I_m \sin \omega t$, где $I_m = 9,0$ мА, $\omega_0 = 4,5 \cdot 10^4$ с⁻¹. Емкость конденсатора $C = 0,50$ мкФ. Найти индуктивность контура и напряжение на конденсаторе в момент времени $t = 0$.
3. К катушке приложено напряжение, изменяющееся с течением времени по закону $U = 311 \cos(100 \pi t)$. Определите индуктивность катушки, если действующее значение силы тока, протекающего через неё, равно 7 А.
4. Электромагнитная волна частоты $\nu = 3,0$ МГц переходит из вакуума в диэлектрик проницаемости $\epsilon = 4,0$. Найти приращение ее длины волны.
5. На какую длину волны приходится максимум теплового излучения кипящей при нормальном атмосферном давлении воды? Постоянная Вина равна $2,9 \cdot 10^{-3}$ К м.
6. Найти разность хода, при которой в результате интерференции света от двух когерентных источников с длиной волны 600 нм наблюдается максимум.

По теме «Оптика».

1. Угол падения луча из воздуха на плоскую поверхность жидкости равен 54° , а угол угла преломления равен 30° . Определите относительный показатель преломления жидкости.
2. Собирающая линза дает действительное изображение предмета, увеличенное в 2 раза, расстояние от предмета до его изображения равно 18 см. Определите фокусное расстояние линзы.
3. Тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $f = 25$ см проецирует изображение предмета на экран, отстоящий от линзы на $l = 5,0$ м. Экран придвинули к линзе на $\Delta l = 18$ см. На сколько сантиметров следует переместить предмет, чтобы опять получить четкое изображение его на экране?
4. Оптические силы объектива и окуляра микроскопа равны 100 и 20 дптр. Увеличение микроскопа равно 50. Каково будет увеличение этого микроскопа, если расстояние между объективом и окуляром увеличить на 2,0 см?
5. На тонкую пленку ($n = 1,33$) падает параллельный пучок белого света. Угол падения $\theta = 52^\circ$. При какой толщине пленки зеркально отраженный свет будет наиболее сильно окрашен в желтый цвет ($\lambda = 0,60$ мкм).
6. Из стекла с показателем преломления 1,5 требуется изготовить плосковыпуклую линзу с фокусным расстоянием 10 см. Определите радиус кривизны сферической поверхности.

По теме «Квантовая физика».

1. Определить длину волны спектральной линии атомарного водорода, частота которой равна разности частот, следующих двух линий серии Бальмера: $\alpha_1 = 486,1$ нм и $l_2 = 410,2$ нм. Какой серии принадлежит эта линия?
2. Параллельный поток моноэнергетических электронов падает нормально на диафрагму с узкой прямоугольной щелью ширины $b = 1,0$ мкм. Определить скорость этих

- электронов, если на экране, отстоящем от щели на расстояние $l = 50$ см, ширина центрального дифракционного максимума $\Delta x = 0,36$ мм.
3. Вычислить массу в а.е.м.: а) нуклида ${}^8\text{Li}$, энергия связи ядра которого 41,3 МэВ; б) ядра ${}^{11}\text{C}$ с энергией связи на один нуклон 6,04 МэВ.
 4. Вычислить с помощью табличных значений масс нуклидов энергию на один нуклон, которая выделяется при протекании реакции ${}^6\text{Li} + {}^2\text{H} \rightarrow {}^4\text{He}$. Сравнить полученную величину с энергией на один нуклон, освобождающейся при делении ядра ${}^{235}\text{U}$.
 5. Сколько тепла выделяется при образовании 1 г ${}^4\text{He}$ из дейтерия ${}^2\text{H}$? Какая масса каменного угля с теплотворной способностью 20 кДж/г эквивалентна этому теплу?
 6. Какая доля радиоактивных ядер кобальта, период полураспада которых 71,3 сут, распадается за месяц?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Кинематика прямолинейного движения. Относительность механического движения. Материальная точка. Система отсчета. Векторный и координатный способы описания движения. Траектория, путь, перемещение. Скорость мгновенная, средняя, сложение скоростей. Ускорение. Уравнения и графики прямолинейного ускоренного движения. Прямая и обратная задача кинематики.
2. Кинематика криволинейного движения. Радиус кривизны траектории. Угловая и линейная скорость. Угловое ускорение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение. Уравнения и графики криволинейного ускоренного движения. Период и частота.
3. Сила, сложение сил. Масса как мера инертности. Закон всемирного тяготения. Сила гравитационного взаимодействия. Сила тяжести. Свободное падение. Вес тела. Невесомость. Сила реакции опоры.
4. Деформация упругая и пластическая, виды деформации. Сила упругости, ее природа. Закон Гука для пружины. Внешнее и внутреннее трение. Сила трения, ее природа. Виды трения.
5. Механические свойства твердых тел. Закон Гука для стержня. Модуль Юнга. Кристаллическое состояние. Изотропия. Аморфные и композитные вещества. Тепловое расширение жидкостей и твердых тел. Полиморфизм.
6. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Импульс материальной точки. Импульс силы. Закон сохранения импульса.
7. Работа и мощность механическая. Энергия, виды энергии. Закон сохранения энергии.
8. Равновесие тел: виды, условия. Правило равновесия рычага. Механическое давление.
9. Механические колебания – виды, характеристики. Уравнение и график гармонических колебаний.
10. Механические волны – виды, характеристики, свойства.
11. Давление столба жидкости и газа. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс. Атмосферное давление, методы его измерения.
12. Закон Архимеда. Причины возникновения силы Архимеда. Вес тела в жидкости. Условие плавания тел.
13. Механические свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия. Мениск. Избыточное

- давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления. Капиллярное давление. Высота поднятия жидкости в капилляре.
14. Гидродинамика. Теорема о неразрывности струи. Формула Торричелли. Формула Пуазейля. Уравнение Бернулли.
 15. Виды течений. Число Рейнольдса. Вязкость. Сила Стокса. Длина свободного пробега. Эффективное сечение.
 16. Основные положения МКТ. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро. Количество вещества. Молярная масса. Закон Авогадро.
 17. Состояния термодинамической системы. Макропараметры ТД системы. Внутренняя энергия, способы ее изменения. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Теплоемкость, удельная теплоемкость.
 18. Температура, ее измерение и физический смысл. Температура как мера теплового движения молекул. Абсолютная температурная шкала. Термодинамическая шкала температур. Газовая температурная шкала.
 19. Скорость молекул газа. Среднеквадратичная скорость. Давление газа. Измерение давления. Основное уравнение МКТ. Закон Дальтона. Связь давления со средней тепловой скоростью движения молекул. Связь давления и плотности газа.
 20. Идеальный газ. Внутренняя энергия газа. Связь кинетической энергии молекул и температуры. Формула Клайперона. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и газовые законы.
 21. Реальные газы. Взаимодействие молекул. Поперечное сечение, эффективный диаметр. Средняя длина свободного пробега и частота столкновений молекул. Константы Ван-дер-Ваальса. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме.
 22. Термодинамические процессы. Адиабатический и политропный процесс. Барометрическая формула.
 23. Первое начало термодинамики. Первое начало ТД для изотермического, изобарного, изохорного, адиабатического процессов. Работа, совершаемая газом в различных процессах.
 24. Фазовые переходы вещества. Процесс нагревания и охлаждения. Уравнение теплового баланса. Плавление и кристаллизация.
 25. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар. Динамическое равновесие. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическая температура. Сублимация. Влажность. Точка росы. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.
 26. Сгорание. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Цикл Карно. Тепловые двигатели и экология.
 27. Закон Кулона. Закон сохранения заряда. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда.
 28. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электроемкость. Конденсаторы, соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора, электрического поля и проводника.

29. Электрический ток. Электропроводность. Направление и условия существования тока. Действия тока. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока. Напряжение. Измерение силы тока и напряжения.
30. Ток в металлах. Электронная проводимость. Сила и плотность тока для металлов. Сопротивление проводников. Зависимость удельного сопротивления от температуры в металлах и электролитах. Удельная проводимость.
31. Закон Ома для участка цепи; для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
32. Последовательное и параллельное соединение проводников. Законы Кирхгофа.
33. Проводимость жидкостях и газах. Электрический ток в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация и рекомбинация. Законы Фарадея для электролиза. Объединенный закон электролиза. Применение электролиза в технике.
34. Ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Потенциал ионизации и энергия ионизации. Ток в вакууме. Фотоэлектронная и термоэлектронная эмиссия.
35. Полупроводники. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость проводников. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводниковые диоды; p-n переход.
36. Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость среды.
37. Магнитное поле – описание и графическое представление. Основные характеристики магнитного поля. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Правило буравчика. Напряженность магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей.
38. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Правило левой руки. Взаимодействие токов.
39. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Правило левой руки.
40. Магнитное поле контура с током. Действие магнитного поля на рамку с током. Поле соленоида.
41. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Виды магнетиков. Применение ферромагнетиков.
42. Магнитный поток. ЭДС индукции в проводниках, движущихся в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции. Работа по перемещению проводника в магнитном поле. Токи Фуко.
43. Правило Ленца. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
44. Электромагнитные колебания в контуре. Действующие значения силы тока и напряжения. Емкостное и индуктивное сопротивление. Активное, реактивное и полное сопротивление. Формула Томсона. Трансформатор.
45. Электромагнитные волны, их свойства. Шкала ЭМВ. Скорость распространения ЭМВ в среде.
46. Скорость света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Зависимость показателя преломления от длины волны. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
47. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де-Бройля. Волновые и квантовые свойства света. Световой поток, сила света, освещенность, яркость, светимость.

- Закон Ламберта. Две шкалы фотометрических единиц. Кривая чувствительности глаза к различным длинам волн. Фотометр.
48. Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Предельный угол падения. Полное внутреннее отражение. Угол Брюстера. Волоконная оптика.
 49. Линза, виды линз. Фокус, фокальная плоскость, главная и побочная оптические оси. Увеличение и оптическая сила. Формула тонкой линзы. Построение изображения в линзах, параметры изображения. Микроскоп.
 50. Интерференция, условия ее возникновения. Интерференция от когерентных источников. Схемы интерференции. Условия максимума и минимума интерференции.
 51. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Критерий Рэлея. Дифракционная решетка, ее параметры.
 52. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Анизотропные среды. Закон Малюса.
 53. Теория атома Бора. Размеры ядра и атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Виды спектров. Спектральные серии. Спектрометр, спектральный анализ.
 54. Масса и импульс фотона. Энергия кванта. Внешний и внутренний фотоэффект. Квантовая гипотеза Планка. Постоянная Планка. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона.
 55. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность тел. Законы Вина, Кирхгофа, Планка, Стефана-Больцмана, Рэлея-Джинса. Рентгеновское излучение, свойства и применение.
 56. Состав и характеристика атомного ядра. Элементарные частицы. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Дефект массы. Ядерные силы.
 57. Особенности ионизирующих излучений. Радиоактивность. Альфа-, бета-, и гамма-излучения, их свойства. Биологическое действие радиоактивного излучения и способы защиты.
 58. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада и период полураспада. Альфа-, бета-распад.
 59. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер урана. Перспективы и проблемы развития ядерной энергетики.
 60. Дозиметрия. Поглощенная, эквивалентная и экспозиционная дозы; их единицы измерения. Мощность дозы. Убывание дозы. Радиоактивный фон Земли.

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)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая 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 самостоятельно 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. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 560 с. ISBN 978-5-9221-1512-4. -.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с. ISBN 978-5-9221-1514-8.
3. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 656 с. ISBN 978-5-9221-1643-5.

Дополнительная литература

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие / Сивухин Д.В., - 3-е изд. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 792 с.: ISBN 5-9221-0228-1.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие / Сивухин Д.В., - 3-е изд. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 792 с.: ISBN 5-9221-0228-1.

3. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный.
4. Андреева, Н. А. Физика : сборник задач : практическое пособие / Н. А. Андреева, Е. В. Корчагина. - Воронеж : Воронежский институт ФСИН России, 2019. - 188 с. - Текст : электронный.

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 Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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**

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

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Физическая культура и спорт»

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Программа (Профиль) «Общий профиль»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

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

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. Пояснительная записка.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 3-ем семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<i>Компетенция</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
УК-7	Элективные курсы по физической культуре и спорту	Физическая культура и спорт	Элективные курсы по физической культуре и спорту

1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая культура» составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа). Дисциплина проводится в форме лекций, семинарских, методических занятий, а также занятий по приему нормативов физической подготовленности. Занятия проводятся в виде аудиторных занятий согласно расписанию.

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	70,25
Аудиторная работа (всего):	70
в т. числе:	
Лекции	24
Практические занятия	46
Лабораторные работы	–
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	–
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	1,75
Вид промежуточной аттестации обучающегося	Зачет

2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	2	2	–	–	–	–	–	–	–

Тема 2. Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.	2	2	–	–	–	–	–	–
Тема 3. Социально-биологические основы физической культуры.	2	2	–	–	–	–	–	–
Тема 4. Основы здорового образа жизни студента.	2	2	–	–	–	–	–	–
Тема 5. Лечебная физическая культура как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.	2	2	–	–	–	–	–	–
Тема 6. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	10	2	8	–	–	–	–	–
Тема 7. Физическая подготовка в системе физического воспитания.	14	2	12	–	–	–	–	–
Тема 8. Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	17,75	2	14	–	–	–	–	1,75
Тема 9. Современные оздоровительные системы физических упражнений.	10	2	8	–	–	–	–	–
Тема 10. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	4	2	2	–	–	–	–	–
Тема 11. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура в профессиональной деятельности специалиста.	4	2	2	–	–	–	–	–
Тема 12. Основы судейства соревнований базовых видов спорта.	2	2	–	–	–	–	–	–
Итого по дисциплине	72 часа/23 Е	24	46	–	–	–	0,25	1,75
Промежуточная аттестация	Зачет							

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	УК-7	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	аудиторный рубежный итоговый	вопросы по теоретическому разделу; реферат для временно освобожденных от практических занятий; тестирование; зачет
Тема 2. Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.				
Тема 3. Социально-биологические основы физической культуры.				
Тема 4. Основы здорового образа жизни студента.				
Тема 5. Лечебная физическая культура как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.				
Тема 6. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.				
Тема 7. Физическая подготовка в системе физического воспитания.				
Тема 8. Спорт. Классификация видов спорта. Особенности				

занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.				
Тема 9. Современные оздоровительные системы физических упражнений.				
Тема 10. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.				
Тема 11. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура в профессиональной деятельности специалиста.				
Тема 12. Основы судейства соревнований базовых видов спорта.				

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

Тестовые задания для самоконтроля

1. Вид культуры, специфический результат деятельности, средство и способ физического совершенствования людей и выполнения ими свои социальных обязанностей в обществе – это ...
 - а) физическая культура;
 - б) социология;
 - в) спортивная культура;
 - г) социология физической культуры;
 - д) культура знаний по физическому воспитанию.

2. Педагогический процесс, направленный на системное освоение рациональных способов управления своими движениями, приобретение необходимых двигательных навыков, умений, а также связанных с этим процессом знаний, называется...
 - а) физическим воспитанием;
 - б) физическим развитием;
 - в) физической культурой;
 - г) обучение движениям;
 - д) физической рекреацией.

3. Спорт, обусловленный коммерческими интересами и являющийся источником существования спортсменов – это спорт ...
 - а) олимпийский;
 - б) адаптивный;
 - в) массовый;
 - г) профессиональный;
 - д) любительский.

4. Физическая культура в форме физических упражнений эффективно формирует необходимые ...
 - а) умения и навыки;

- б) физические способности;
 - в) оптимизирование состояния здоровья и работоспособности;
 - г) физические качества;
 - д) все ответы правильные.
5. К основным составляющим ЗОЖ относят: 1) режим труда и отдыха; 2) организацию сна; 3) режим питания; 4) организацию двигательной активности; 5) выполнение требований санитарии и гигиены; 6) профилактику вредных привычек; 7) занятие спортом. Выбери правильный ответ.
- а) 1, 2, 3, 4, 5, 6;
 - б) 1, 3, 4, 6, 7;
 - в) 1, 2, 4, 5, 6;
 - г) 2, 3, 4, 5, 6, 7;
 - д) 1, 2, 3, 4, 6, 7.
6. После прохождения медицинского обследования студенты распределяются по следующим медицинским группам:
- а) основная, подготовительная, специальная;
 - б) основная, специальная, лечебная;
 - в) подготовительная, основная, спортивная;
 - г) спортивная, специальная, подготовительная;
 - д) спортивная, основная, специальная.
7. Процесс развития двигательных качеств и приобретения двигательных навыков это:
- а) физическое развитие;
 - б) физическое воспитание;
 - в) физическая культура;
 - г) комплекс физических упражнений.
8. К циклическим упражнениям относится
- а) спортивные игры;
 - б) бокс;
 - в) езда на велосипеде;
 - г) прыжки в высоту;
 - д) фигурное катание.
9. К ациклическим упражнениям относится:
- а) бег;
 - б) плавание;
 - в) езда на велосипеде;
 - г) гребля;
 - д) спортивные игры.
10. Физическим качеством человека не является
- а) сила;
 - б) быстрота;
 - в) ловкость;
 - г) уравновешенность;
 - д) выносливость.
11. Основатель отечественной системы физического образования:
- а) П.Ф. Лесгафт;
 - б) Л.П. Матвеев;

- в) М.В. Ломоносов;
- г) Пьер де Кубертен;
- д) С.П. Евсеев.

12. Выносливость – это способность:

- а) человека выполнять упражнение с максимальным усилием;
- б) организма противостоять внешним воздействиям окружающей среды;
- в) организма быстро восстанавливаться после физических упражнений;
- г) организма противостоять утомлению;
- д) человека быстро приспосабливаться к различным видам деятельности.

13. Быстрота – это способность человека выполнять:

- а) движения с минимальным усилием;
- б) движения с максимальной амплитудой;
- в) движения в минимальный промежуток времени;
- г) движения в максимальный промежуток времени;
- д) движения с максимальным усилием.

14. Гибкость – это способность человека выполнять:

- а) движения с максимальной скоростью;
- б) движения с максимальным усилием;
- в) сложнокоординационные движения;
- г) движения с большой амплитудой;
- д) движения с минимальной затратой времени.

15. Сила – это способность человека преодолевать внешнее сопротивление:

- а) с максимальной скоростью;
- б) с минимальным усилием;
- в) продолжительное время;
- г) за счет волевых усилий;
- д) за счет мышечных усилий.

16. Задачи по укреплению и сохранению здоровья в процессе физического воспитания решаются на основе:

- а) закаливания и физиотерапевтических процедур;
- б) совершенствования телосложения;
- в) обеспечения полноценного физического развития;
- г) формирования двигательных умений и навыков;
- д) развития физических качеств.

17. Релаксация – это:

- а) физическое и психическое расслабление;
- б) физическое расслабление;
- в) физиологическое расслабление;
- г) психическое расслабление;
- д) психическое напряжение.

18. Физическое здоровье:

- а) определяет текущее состояние органов и систем организма, основу которого составляет биологическая программа индивидуального развития;

- б) характеризует уровень роста и развития органов и систем организма, основу которого составляют морфологические и функциональные резервы;
- в) характеризует состояние комфорта и обусловлено биологическими и социальными потребностями, а также возможностями их удовлетворения;
- г) опирается на комплекс характеристик мотивационной сферы жизнедеятельности;
- д) характеризует процесс становления и последующее изменение естественных функциональных свойств организма.

19. Назовите решающий фактор сохранения и укрепления здоровья.

- а) двигательная активность;
- б) правильное питание;
- в) отказ от вредных привычек;
- г) соблюдение правил личной гигиены;
- д) чередовании работы и отдыха.

20. К субъективным показателям самоконтроля относятся (укажите правильные ответы):

- а) самочувствие;
- б) сила мышц;
- в) сон;
- г) масса тела
- д) жизненная емкость легких;
- е) аппетит;
- ж) положительные и отрицательные эмоции;
- з) частота сердечных сокращений.

21. Наивысшие показатели гибкости проявляются в:

- а) утренние часы;
- б) в пределах 11-18 часов;
- в) вечерние часы;
- г) не зависят от времени суток.

22. Физическим качеством не является:

- а) сила;
- б) выносливость;
- в) воля;
- г) ловкость.

23. Максимальная частота сердечных сокращений (ЧСС) во время спортивной тренировки оценивается величиной:

- а) $150 + \text{возраст (лет)}$;
- б) $220 - \text{возраст (лет)}$;
- в) 170 уд/мин;
- г) $240 - \text{вес (кг)}$.

24. Жизненная емкость легких измеряется:

- а) тонометром;
- б) спидометром;
- в) динамометром;
- г) спирометром.

Критерии и шкала оценивания:

Каждый тест включает 20 тестовых заданий и оценивается по балльной системе. Один верный ответ – 1 балл. Оценка *«отлично»* выставляется за 16 баллов и более; *«хорошо»* – 10-15 баллов; *«удовлетворительно»* – 6-9 баллов; *«неудовлетворительно»* – 0-5 баллов.

Реферат, презентация

Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании реферата необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- осветить основные положения темы реферата;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании реферата необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план реферата, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.); в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Реферат должен иметь:

- титульный лист, оформленный согласно требованиям нормоконтроля;
- содержание (введение, теоретическая часть, практический раздел, заключение, список литературы);
- текст должен быть разбит на разделы, согласно содержанию;
- практический раздел должен содержать методические рекомендации или
- комплекс физических упражнений с описанием и графическим изображением;
- список литературы должен содержать не менее 5 источников.

Объем реферата – не менее 10 страниц и не более 16 страниц, формата А 4, шрифт № 14, интервал – 1,5.

Реферат должен быть подготовлен согласно теме, предложенной преподавателем.

Допускается самостоятельный выбор темы реферата, но по согласованию с преподавателем.

Подготовка презентации по теме реферата (задания). Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;
- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Примерные темы рефератов

1. Всероссийский физкультурно-оздоровительный комплекс «Готов к труду и обороне» как комплекс мер по повышению двигательной активности населения.
2. Развитие гибкости на занятиях по физической культуре.
3. Развитие координации и ловкости у студентов очной формы обучения на занятиях по физической культуре
4. Физическая культура в жизни студента.
5. Общая физическая подготовка студентов при занятиях отдельными видами двигательной активности.
6. Спортивный клуб в ВУЗе.
7. Влияние физической нагрузки на нравственный облик студента на занятиях по физической культуре.
8. Влияние физической нагрузки на опорно-двигательный аппарат студента на занятиях по физической культуре.
9. Общая физическая подготовка в системе физического воспитания.
10. Основные методики занятий физическими упражнениями.
11. Построение и структура учебно-тренировочного занятия.
12. Самоконтроль и самодиагностика при занятиях физической культурой и спортом.
13. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.
14. Физиологическая характеристика циклических и ациклических упражнений.
15. Физическая культура в стране и обществе.
16. Формирование сборных команд студентов очной формы в игровых видах спорта на занятиях по физической культуре.
17. Организация ФВ и спортивной работы в ВУЗе.
18. ФК в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.
19. Использование средств физической культуры для повышения психоэмоционального состояния, повышения работоспособности.
20. Физическая культура как учебная дисциплина в ВУЗе.
21. Лечебная физкультура в ВУЗе.
22. Развитие отдельных физических качеств у студентов очной формы обучения на занятиях по физической культуре.
23. Современное состояние ФК и С.
24. Развитие массовой и оздоровительной физической культуры населения РФ.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

Критерии и показатели при оценивании реферата

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none"> – актуальность проблемы и темы; – новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа

Критерии	Показатели
	проблемы; – наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	– соответствие плана теме реферата; – соответствие содержания теме и плану реферата; – полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; – обоснованность способов и методов работы с материалом; – умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; – умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	– круг, полнота использования литературных источников по проблеме; – привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	– правильное оформление ссылок на используемую литературу; – грамотность и культура изложения; – владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; – соблюдение требований к объему реферата; – культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; – отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; – литературный стиль.

Шкала оценивания реферата:

оценка «отлично» ставится, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме;

оценка «хорошо» ставится, если основные требования к реферату и его защите выполнены (присутствует новизна, тема раскрыта, обосновано выбраны литературные источники), но при этом допущены недочеты;

оценка «удовлетворительно» ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферированию;

оценка «неудовлетворительно» ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

оценка «зачтено» ставится, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме или имеются отступления от требований к реферированию, но тема реферата раскрыта;

оценка «не зачтено» ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Конференция

Форма проведения конференции: теоретический материал, дискуссия, создание и разбор деловых ситуаций.

В результате конференции ее участники:

- систематизируют практический опыт и имеющиеся знания в сфере международной торговли;
- познакомятся с новыми условиями и требованиями, предъявляемыми к участникам ВТО;
- выработают навыки координации работы в команде;
- отработают решение ключевых вопросов, вынесенных на рассмотрение конференции и круглого стола;

Тематика направлений научных исследований: формирование здорового образа жизни студенческой молодежи, основы рационального питания, особенности оздоровительной тренировки, вопросы формирования положительной мотивации у студентов к физической культуре, здоровому образу жизни, отказ от вредных привычек.

Итоговый контроль по дисциплине

Студенты, выполнившие учебную программу на очной форме обучения, сдают зачет по учебной дисциплине «Физическая культура и спорт». Условием получения зачета является оценки четырех блоков: практического, теоретического, физической подготовленности, в которых учитывается наличие медицинского осмотра, регулярность посещения занятий по расписанию, знание теоретического материала программы, достаточный уровень физической подготовленности и функционального состояния, участие в соревнованиях, научно-исследовательская деятельность.

Особенностью преподавания данной дисциплины является необходимость учета физиологических процессов организма обучающегося, поэтому важное значение имеет регулярность и систематичность занятий семестре. В итоговый показатель практического блока вводится количественная оценка за посещаемость занятий, которая выражается в величине 2 балл за учебное занятие. В конце каждого семестра, студент выполняет контрольные тесты- задания. А также может получить дополнительные, бонусные баллы.

Студентам всех отделений, имеющим менее 75 аттестационного балла, назначают дополнительные занятия или выполняет задания по бонусному разделу.

Студенты, временно освобожденные от занятий по физическому воспитанию (по медицинским справкам), посещают методико-практические занятия и выполняют индивидуальные задания с учетом состояния здоровья.

4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Особенностью преподавания данной дисциплины является систематичность занятий физическими упражнениями, т.к. это объясняется физиологическими процессами организма студента, которые обеспечивают развитие оптимального уровня развития физической и функциональной подготовленности. Поэтому необходимо систематически, два раза в неделю посещать учебные занятия, согласно выбранного вида двигательной активности, в течение модуля.

Формами организации учебных занятий по дисциплине являются: лекционные, практические и методико-практические занятия, самостоятельная работа.

У студентов формируются знания, навыки и умения применения оздоровительной физической культуры, видов двигательной активности в профессиональной деятельности.

На практических занятиях студенты осваивают техники основных базовых видов спорта и видов двигательной активности, формируются навыки для самостоятельного использования в повседневной жизни различных физических упражнений для сохранения здоровья и обеспечения высокой профессиональной работоспособности будущего специалиста.

Самостоятельная работа студентов включает в себя: изучение теоретического материала по физической культуре; составление комплексов упражнений производственной и утренней гигиенической гимнастики, вопросы профессионально-прикладной физической культуры.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

Основная литература

1. Теория и методика спортивных игр: учеб. для вузов / [Ю.Д. Железняк [и др.]; под ред. Ю.Д. Железняка. – 9-е изд., стер. – Москва: Академия, 2014. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 460 [1] с. ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).
2. Третьякова Н.В. Теория и методика оздоровительной физической культуры / Н.В. Третьякова, Т.В. Андрюхина, Е.В. Кетриш. – Москва: Спорт, 2016. – 1 on-line, 280 с. ЭБС IPRbooks(1).
3. Физическая рекреация: учеб. пособие для высш. проф. образования / под ред. Г.П. Виноградова, Е.А. Инченко. – Москва: Академия, 2015. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 240 с. ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).

Дополнительная литература

1. Артамонова Л.Л. Лечебная и адаптивно-оздоровительная физическая культура: учеб. пособие для вузов / Л.Л. Артамонова, О.П. Панфилов, В.В. Борисова; общ. ред. О.П. Панфилова. – М.: Владос-Пресс, 2010. – 388 [1] с. ч.з.N6(1), МБ(1).
2. Боген М.М. Физическое воспитание и спортивная тренировка: обучение двигательным действиям. Теория и методика / М.М. Боген; предисл. П.Я. Гальперин. – 2-е изд., доп. – М.: ЛИБРОКОМ: URSS, 2010. – IV, 191 [5] с. ч.з.N6(1).
3. Грачев О.К. Физическая культура: учебное пособие / О.К. Грачев. – 2-е изд. – М.; Ростов-на-Дону: МарТ, 2011. – 461 с. ч.з.N6(1).
4. Гришина Ю.И. Основы силовой подготовки. Знать и уметь: учеб. пособие для студентов вузов / Ю.И. Гришина. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. – 280 [1] с. ч.з.N6(1).
5. Евдокимов В.И. Методология и методика проведения научной работы по физической культуре и спорту / В.И. Евдокимов, А.О. Чурганов. – М.: Сов. спорт, 2010. – 243 [5] с. ч.з.N6(1).
6. Евсеев Ю.И. Физическая культура: учеб. пособие для студентов вузов / Ю.И. Евсеев. – 6-е изд., доп. и испр. – М.; Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 444 [1] с. ч.з.N6(1).
7. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособие для вузов / Ю.П. Кобяков. – 2-е изд. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 252 [1] с. МБ(ЧЗ)(1).
8. Макеева В.С. Теория и методика физической рекреации: учеб. пособие / В.С. Макеева, В.В. Бойко. – Москва: Сов. спорт, 2014. – 151 с. ч.з.N6(1).
9. Назарова Е.Н. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни: учеб. для вузов / Е.Н. Назарова, Ю.Д. Жилов. – М.: Академия, 2012. – 191 [1] с. МБ(ЧЗ)(1).
10. Полетаева А. Скандинавская ходьба. Здоровье легким шагом / Анастасия Полетаева. – Санкт-Петербург; Москва; Нижний Новгород: Питер, 2013. – 79 [1] с. ч.з.N6(1).
11. Руденко С. Д. Врачебный контроль в фитнесе / С. Д. Руденко. – М.: Сов. спорт, 2009. – 191 [1] с. ч.з.N6(1).

12. Система непрерывного физического воспитания как условие адаптации, развития личности, формирования здорового образа жизни: учеб. пособие для вузов / Э.М. Казин [и др.]; под ред.: Э.М. Казина, Н.В. Коваленко; РАО, Кемер. гос. ун-т [и др.]. – Москва: Омега-Л, 2013. – 435 с. ч.з.№6(1).
13. Физическая культура: учеб. пособие/ Рос. гос. ун-т им. И. Канта; под ред. В.К. Пельменева, О.Б. Томашевской. – Калининград: РГУ им. И. Канта, 2010. – 96 [2] с. ч.з.№6(1), ИБО(1).

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физическая культура и спорт» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
 - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.</p> <p>В ходе лекций обучающимся рекомендуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.</p> <p>Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.</p>
Самостоятельная работа	<p>Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими бакалаврами по данной дисциплине.</p>

Практические занятия	Практические занятия – это интерактивная форма учебного процесса. Для успешного освоения курса необходимо посещать все занятия, выполнять методические рекомендации преподавателя, соблюдать технику безопасности на занятиях.
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету предполагает: изучение рекомендуемой литературы.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физическая культура и спорт» используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([ims-3.kantiana](http://ims-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
 - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физическая культура и спорт» необходимо соответствующий аудиторный фонд и материально-спортивная база, которая продуктивно развивается в БФУ им. И. Канта. Учебные аудитории оснащены мультимедийным оборудованием, которые используются для лекционных и методико-практических занятий. К материально-техническому обеспечению относим также используемые мультимедийные средства обучения: электронные презентации к лекциям, иллюстрированные упражнения тестового типа, комплект дополнительных структурно-логических схем.

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины «Физическая культура»:

Материально-спортивная база	Обеспечение учебного процесса по дисциплине «Физическая культура» спортивным инвентарем
Учебно-физкультурный корпус с бассейном, Корпус №22 236000 Калининградская область. г. Калининград ул. А. Невского, 14 Бассейн, Фитнес-зал, Тренажерный зал	Бассейн: плавательные доски, плавательные ласты, нудлы, плавательные лопатки, Электронное табло, настенный секундомер, колобашки. Раздевалки. Фитнес – зал: Степы, Гимнастические палки, Гимнастические мячи, металлические обручи, коврики гимнастические, гантели 9 кг, 1,5 кг, 3 кг, 2 кг, утяжелители для рук-ног 1,5, утяжелители для рук-ног 3 кг., скакалки, мини степы, гимнастические маты. Музыкальный центр.
Физкультурно-оздоровительный	Гимнастические маты, баскетбольные щиты,

<p>комплекс, корпус №9 Калининградская область г. Калининград ул. А. Невского, 14</p>	<p>волейбольные стойки, волейбольная сетка с креплениями, гимнастические палки, баскетбольные мячи, волейбольные мячи, ракетки для бадминтона, воланы. медицинболы, скакалки, раздевалки для мужчин и женщин, гимнастические скамейки.</p>
<p>Корпус №4 спортивный зал 2236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Чернышевского, 56А</p>	<p>Гимнастические скамейки, гимнастические маты, шведская стенка, фишки, гимнастические палки деревянные, гимнастические палки пластиковые, скакалки, ракетки для бадминтона, воланы, теннисные мячи, волейбольные мячи, баскетбольные мячи, музыкальный центр, коврики гимнастические, флорбольные клюшки, медицинболы. Баскетбольные щиты, волейбольные стойки и сетка.</p>
<p>Спортивный зал №1 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Чернышевского, 56А</p>	<p>Борцовский ковер, гимнастические маты, гимнастические брусья, бревно гимнастическое напольное, гимнастическое бревно постоянной высоты, мостик гимнастический пружинный, перекладина гимнастическая, брусья гимнастические разновысокие, конь гимнастический маховый, козел гимнастический, гимнастические скамейки, шведские стенки, зеркала, скакалки, теннисные мячи, гимнастические палки, обручи, медицинболы.</p>
<p>Корпус №15 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Соммера, 23</p>	<p>Зал аэробики: степы, металлические обручи, гимнастические палки, гантели 1 кг, гимнастические мячи, музыкальный центр, гимнастические скамейки, коврики гимнастические.</p>
<p>Корпус № 15 Тренажерный зал 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Соммера, 23</p>	<p>Кардиотренажеры, блочные тренажеры, рычажные , тренажер с собственным весом, Велотренажеры, железные блины 5, 10,15,20,25кг.; гантели от 1 кг – 3 кг.; резиновые блины 10, 15, 20,50 кг., гири.</p>
<p>Стадион «Кантиана» 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Озерова, 53</p>	<p>Беговые дорожки, сектор для прыжков, сектор для метаний, футбольное поле, футбольные мячи.</p>
<p>Компьютерный класс № 301 236022 Калининградская обл., г. Калининград ул. Зоологическая, дом № 2; Литер-А, корпус № 24</p>	<p>Программы: Microsoft Office Standart 2010 Microsoft Windows 7</p>

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Физическая химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: доцент, к.х.н. Масютин Яков Андреевич

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	10
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	12
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	19
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	20
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	21
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	27
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	27

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Физическая химия».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Физическая химия» является получение фундаментальных знаний в области физической химии, являющихся основой при дальнейшем изучении прикладных химических дисциплин, а также формирование у студентов теоретической базы для установления связи между химическими процессами и физическими явлениями, лежащими в их основе.

Предметом изучения дисциплины являются химические процессы, которые изучаются с помощью физического эксперимента и математического аппарата.

Задачи дисциплины:

- 1) предсказание временного хода химического процесса и конечного результата (состояние равновесия) в различных условиях на основании данных о строении и свойствах молекул веществ, составляющих изученную систему;
- 2) знание условий протекания химической реакции и возможности управлять химическим процессом;
- 3) освоение методов расчета для решения прикладных задач в химической технологии.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	Знать (ОПК-2.1): принципы проведения лабораторного эксперимента для исследования физико-химических свойств растворов и электрохимических систем Уметь (ОПК-2.2): определять экспериментально важнейшие физико-химические свойства растворов (буферная емкость, фазовые равновесия и др.) и электрохимических систем (потенциометрическое определение рН раствора, ЭДС гальванического элемента и др.) Владеть (ОПК-2.3): основными физико-химическими методами исследования химических веществ, систем и реакций
ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств	Знать (ОПК-3.1): основы расчетно-теоретических методов физической химии для изучения свойств веществ и процессов с их участием Уметь (ОПК-3.2): применять расчетно-теоретические методы физической химии для определения основных свойств веществ и

	веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	процессов с их участием (термодинамические потенциалы, электрохимические свойства и др.). Владеть (ОПК-3.3): современной вычислительной техникой для применения расчетно-теоретических методов физической химии для изучения свойств веществ и процессов с их участием
ОПК-7	Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности	Знать (ОПК-7.1): Основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы, которые могут использоваться при освоении дисциплины с помощью современных информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных профессиональных задач Уметь (ОПК-7.2): решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности с привлечением современных информационно-коммуникационных технологий с применением изучаемых физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов Владеть (ОПК-7.3): Методологией использования физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач с помощью современных информационно-коммуникационных технологий в рамках изучаемой дисциплины

1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая химия» входит в Блок 1 обязательной части Б1.О.08.05 дисциплин подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-2	Введение в молекулярную биологию Общая и неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия	Физическая химия	Коллоидная химия Биохимия Химия ВМС Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы Защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Математический анализ и линейная алгебра Статистические методы в биологии и химии	Физическая химия	Коллоидная химия Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной

	Общая и неорганическая химия Квантовая химия и строение вещества		квалификационной работы Защита выпускной квалификационной работы
ОПК-7	Программирование Квантовая химия и строение вещества	Физическая химия	Коллоидная химия Химические технологии Биотехнология Производственная практика педагогическая Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы Защита выпускной квалификационной работы

1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая химия» составляет 12 зачетных единиц (432 академических часа).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	432
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	256,6
Аудиторная работа (всего):	232
в том числе:	
Лекции	64
Практические занятия	32
Лабораторные работы	128
Контроль самостоятельной работы (КСР)	24
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,6
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	175,4
Контроль	-
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	Зачет с оценкой, Экзамен

2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

Семестр 5

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						Промежуточная аттестация (ИКР)	
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тема 1. Введение в физическую химию. Цели и задачи дисциплины, объекты исследования.	6	2	-	-	-	-	-	-	4
Тема 2. Основные термодинамические понятия.	23,5	2	2	8	1	0,5	-	-	10
Тема 3. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Законы термохимии. Теплоёмкость. Закон Кирхгофа.	25,5	4	2	8	1	0,5	-	-	10
Тема 4. Второе начало термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики.	25,5	4	2	8	1	0,5	-	-	10
Тема 5. Термодинамические потенциалы	25,5	4	2	8	1	0,5	-	-	10
Тема 6. Равновесие химических реакций. Термодинамический подход. Количественные характеристики хим. равновесия. Принцип Ле Шателье	25,5	4	2	8	1	0,5	-	-	10
Тема 7. Химическая кинетика. Основные	25,5	4	2	8	1	0,5	-	-	10

кинетические понятия. Кинетический подход к химическому равновесию.								
Тема 8. Скорость и константа скорости химической реакции. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.	25,5	4	2	8	1	0,5	-	10
Тема 9. Основные принципы катализа.	33,5	4	2	8	1	0,5	0,25	17,75
Итого по дисциплине	216 часов/6 ЗЕ	32	16	64	8	4	0,25	91,75
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой							

Семестр 6

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Промежуточная аттестация (ИКР)
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контрольная работа (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Растворы. Классификация растворов. Растворимость веществ в жидкостях. Физико-химические свойства растворов	26,5	4	2	8	2	0,5	-	10
Тема 2. Фазовые равновесия. Диаграмма состояния воды.	26,5	4	2	8	2	0,5	-	10

Температуры замерзания и кипения растворов. Законы Рауля.								
Тема 3. Предмет электрохимии. Электрохимические системы. Тема 4. Теория растворов электролитов. Электропроводность растворов электролитов.	26,5	4	2	8	2	0,5	-	10
Тема 5. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.	26,5	4	2	8	2	0,5	-	10
Тема 6. Механизм возникновения двойных электрических слоев. Свойства двойного электрического слоя.	26,5	4	2	8	2	0,5	-	10
Тема 7. Электрохимические цепи. Гальванические элементы и их ЭДС. Концентрационные цепи. Виды электродов. Окислительно-восстановительные потенциалы.	26,5	4	2	8	2	0,5	-	10
Тема 8. Теории перенапряжения.	30,5	4	2	8	2	0,5	0,35	13,65
Итого по дисциплине	216 часов/6 ЗЕ	32	16	64	16	4	0,35	83,65
Промежуточная аттестация	Экзамен							

Содержание дисциплины.

Раздел 1 «Химическая термодинамика. Кинетика и катализ» (5 семестр)

Тема 1. Введение в физическую химию. Цели и задачи дисциплины, объекты исследования.

Тема 2. Основные термодинамические понятия.

Тема 3. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Законы термохимии. Теплоёмкость. Закон Кирхгофа.

Тема 4. Второе начало термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики.

Тема 5. Термодинамические потенциалы

Тема 6. Равновесие химических реакций. Термодинамический подход. Количественные характеристики хим. равновесия. Принцип Ле Шателье

Тема 7. Химическая кинетика. Основные кинетические понятия. Кинетический подход к химическому равновесию.

Тема 8. Скорость и константа скорости химической реакции. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.

Тема 9. Основные принципы катализа.

Раздел 2 «Физическая химия растворов. Электрохимия» (6 семестр)

Тема 1. Растворы. Классификация растворов. Растворимость веществ в жидкостях. Физико-химические свойства растворов

Тема 2. Фазовые равновесия. Диаграмма состояния воды. Температуры замерзания и кипения растворов. Законы Рауля.

Тема 3. Предмет электрохимии. Электрохимические системы. Тема 4. Теория растворов электролитов. Электропроводность растворов электролитов.

Тема 5. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.

Тема 6. Механизм возникновения двойных электрических слоев. Свойства двойного электрического слоя.

Тема 7. Электрохимические цепи. Гальванические элементы и их ЭДС.

Концентрационные цепи. Виды электродов. Окислительно-восстановительные потенциалы.

Тема 8. Теории перенапряжения.

Тематика практических занятий

1. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Термохимия. Вычисление тепловых эффектов реакций по теплотам сгорания и образования. Вычисление теплового эффекта реакции по значениям тепловых эффектов смежных реакций.

2. Второе начало термодинамики. Вычисление изменения энтропии.

3. Химическая кинетика. Вычисление скорости химической реакции.

4. Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Термодинамика разбавленных растворов. Вычисление рН гидролизующихся солей и буферных растворов.

5. Электрохимия. Вычисление электродных потенциалов, ЭДС гальванических и концентрационных цепей, окислительно-восстановительных потенциалов.

Тематика лабораторных работ (5 семестр)

Номера лабораторных	Тема лабораторной работы (практикума)
1.	Определение тепловых эффектов растворения неорганических соединений. Определение теплоты гидратации сульфата меди
2.	Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты щелочью
3.	Определение давления насыщенного пара индивидуальной жидкости в зависимости от температуры
4.	Исследования равновесия двухкомпонентной системы пар –раствор (полностью смешивающиеся жидкости). Исследование перегонки бинарных смесей
5.	Термический анализ бинарной системы. Построение диаграммы плавкости двухкомпонентной системы
6.	Диаграмма равновесия в трехкомпонентной жидкой системе
7.	Эбулиоскопическое определение молекулярной массы вещества
8.	Определение коэффициента распределения третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкостями
9.	Поверхностное натяжение и адсорбция
10.	Определение строения молекулы и ее полярности по молекулярной поляризации и рефракции
11.	Изучение равновесия гомогенной реакции в растворе

Тематика лабораторных работ (6 семестр)

Номера лабораторных	Тема лабораторной работы (практикума)
1.	Приготовление буферных растворов и построение буферной диаграммы
2.	Определение давления насыщенного пара
3.	Определение коэффициента распределения третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкостями
4.	Трехкомпонентные системы
5.	Определение строения молекулы и ее полярности по молекулярной поляризации и рефракции
6.	Изучение равновесия гомогенной реакции в растворе
7.	Расчет чисел переноса по методу Гитторфа
8.	Никелирование стальных и медных предметов
9.	Определение ЭДС концентрационного элемента
10.	Определение ЭДС элемента Якоби-Даниэля
11.	Фотометрическое изучение разложения комплексного иона триоксалата марганца
12.	Потенциалы металлов в различных электролитах

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Электронные образовательные ресурсы размещены на учебном портале БФУ им.И.Канта lms-3.kantiana.ru, а также в программе Microsoft Teams и включают:

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Практикум по дисциплине;
- Учебно-методическая литература;
- Ссылки на информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием
ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники
ОПК-7	Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности

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 достижений обучающихся БФУ им. И.Канта»

https://kantiana-old.kantiana.ru/upload/iblock/3ff/Polozhenie-ballno_reytingovoy-sisteme.pdf

Семестр 5

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Введение в физическую химию. Цели и задачи	ОПК-7	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Аудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, Сдача

дисциплины, объекты исследования.				коллоквиумов, сдача зачета
Тема 2. Основные термодинамические понятия.	ОПК-3; ОПК-7	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, Сдача коллоквиумов, сдача зачета
Тема 3. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Законы термохимии. Теплоёмкость. Закон Кирхгофа.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, Выполнение и защита лабораторных работ, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача зачета
Тема 4. Второе начало термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики.	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Решение задач, сдача коллоквиумов, сдача зачета
Тема 5. Термодинамические потенциалы	ОПК-2, ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача зачета
Тема 6. Равновесие химических реакций. Термодинамический подход. Количественные характеристики хим. равновесия. Принцип Ле Шателье	ОПК-2, ОПК-3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, Выполнение и защита лабораторных работ, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача зачета
Тема 7. Химическая кинетика. Основные кинетические понятия. Кинетический подход к химическому равновесию.	ОПК-2, ОПК-3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, Выполнение и защита лабораторных работ, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача зачета
Тема 8. Скорость и константа скорости химической реакции. Закон действующих	ОПК-2, ОПК-3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, Выполнение и защита лабораторных

масс. Молекулярность и порядок реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.		ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3		работ, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача зачета
Тема 9. Основные принципы катализа.	ОПК-3, ОПК-7	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача зачета

Семестр 6

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Тема 1. Растворы. Классификация растворов. Растворимость веществ в жидкостях. Физико-химические свойства растворов	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, Выполнение и защита лабораторных работ, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача экзамена
Тема 2. Фазовые равновесия. Диаграмма состояния воды. Температуры замерзания и кипения растворов. Законы Рауля.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, Выполнение и защита лабораторных работ, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача экзамена
Тема 3. Предмет электрохимии. Электрохимические системы.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2.	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, Выполнение и защита лабораторных работ, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача экзамена

		ОПК-7.4.		
Тема 4. Теория растворов электролитов. Электропроводность растворов электролитов.	ОПК-3, ОПК-7	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача экзамена
Тема 5. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, Выполнение и защита лабораторных работ, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача экзамена
Тема 6. Механизм возникновения двойных электрических слоев. Свойства двойного электрического слоя.	ОПК-3, ОПК-7	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача экзамена
Тема 7. Электрохимические цепи. Гальванические элементы и их ЭДС. Концентрационные цепи. Виды электродов. Окислительно-восстановительные потенциалы.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, Выполнение и защита лабораторных работ, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача экзамена
Тема 8. Теории перенапряжения.	ОПК-3, ОПК-7	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.4.	Аудиторный, внеаудиторный, рубежный, итоговый	Устный опрос, решение задач, сдача коллоквиумов, сдача экзамена

4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Коллоквиум	индивидуальная	пятибалльная шкала	Студент дает развернутые ответы на вопросы билета коллоквиума после подготовки к нему, а также на дополнительные вопросы преподавателя
Устный опрос	фронтальная	зачтено/незачтено	Должны быть даны четкие ответы на поставленные вопросы преподавателя по пройденному материалу в начале следующего занятия
Защита лабораторной работы	групповая	зачтено/незачтено	По итогам выполнения лабораторной работы студент оформляет подробный отчет с записями наблюдений и результатов всех проведенных экспериментов, самостоятельно формулирует выводы по работе и отвечает на вопросы, связанные с темой лабораторной работы
Решение задач	Индивидуальная, самоконтроль	пятибалльная шкала	На практическом занятии и дома самостоятельно студент решает задачи по тематике дисциплины индивидуально на месте и у доски, сверяя ответы с преподавателем. Во время решения у доски студент объясняет логику своего решения.
Зачет с оценкой	индивидуальная	пятибалльная шкала	На итоговом контроле по дисциплине студент дает развернутые ответы на теоретические вопросы билета, решает задачи билета и затем в устной форме объясняет преподавателю логику своих ответов и решений. При необходимости развернуто отвечает на дополнительные вопросы.
Экзамен	индивидуальная	пятибалльная шкала	На итоговом контроле по дисциплине студент дает развернутые ответы на теоретические вопросы билета, решает задачи билета и затем в устной форме объясняет

			преподавателю логику своих ответов и решений. При необходимости развернуто отвечает на дополнительные вопросы.
--	--	--	--

5 семестр Химическая термодинамика. Кинетика и катализ» (5 семестр)

Вопросы к 1 коллоквиуму (5 семестр)

1. Предмет и задачи физической химии.
2. История развития физической химии.
3. Термодинамические системы и термодинамический метод их описания.
4. Параметры состояния: температура, объем, давление и т.д. Интенсивные и экстенсивные величины.
5. Уравнения состояния газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
6. Параметры процесса. Теплота и работы различного рода. Вычисление работы расширения для различных процессов и различных газов.
7. Первый закон термодинамики. Его математическое выражение для конечных и бесконечно малых систем. Внутренняя энергия.
8. Энтальпия. Тепловые эффекты при постоянном давлении и объеме. Понятие энтальпии. Применение энтальпии для расчета теплот процессов.
9. Закон Гесса. Энтальпия образования вещества, растворения, сгорания вещества. Их вычисление.
10. Теплоемкость. Понятие теплоемкости, ее размерность. C_P и C_V и соотношение между ними. Средняя и истинная теплоемкость. Соотношение между $C_{СРЕД.}$ и $C_{ИСТ.}$
11. Закон Кирхгоффа для индивидуального вещества и для химической реакции. Интегральная формула Кирхгоффа.
12. Разновидности процессов: равновесный, обратимый, самопроизвольный. Работа этих процессов. Уравнение Пуассона.
13. Цикл Карно. Уравнение к.п.д. цикла Карно для двигателя и холодильника. Формулировки второго закона термодинамики.
14. Понятие «энтропия». Принцип Каратеодори.
15. Второй закон термодинамики и изменение энтропии для обратимых и необратимых процессов.
16. Вычисление энтропии при различных процессах.
17. Статистический смысл энтропии. Теория «тепловой смерти Вселенной».
18. Третий закон термодинамики. Вычисление абсолютного значения энтропии для твердых, жидких и газообразных веществ. Применение статистических методов расчета энтропии.
19. Изохорно-изотермический потенциал. Его вычисление.
20. Изобарно-изотермический потенциал. Его вычисление.
21. Уравнение максимальной работы Гиббса-Гельмгольца.
22. Характеристические функции. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов, выраженные через характеристические функции.
23. Термодинамические функции для реальных и идеальных газов. Летучесть, способы ее вычисления.

Вопросы ко 2 коллоквиуму (5 семестр)

1. Химическая кинетика. Основные понятия. Скорость реакции, ее порядок, молекулярность.
2. Реакции 1, 2 и n-порядков.
3. Методы определения порядка реакции.
4. Факторы, влияющие на скорость реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации.
5. Уравнение Аррениуса, его вывод.

6. Методы определения энергии активации.
7. Теория активных столкновений. Механизм активации.
8. Теория активированного комплекса. Сравнение ее с теорией столкновений для бимолекулярной реакции. Стерический фактор.
9. Обратимые реакции I и II порядка.
10. Катализ. Кинетика гетерогенных каталитических реакций.
11. Классификация каталитических процессов. Гомогенный катализ. Кинетика гомогенных каталитических реакций.
12. Кислотно-основной катализ. Уравнение Бренстеда.
13. Гетерогенный катализ. Влияние адсорбции, диффузии.
14. Представление об активных центрах. Влияние дефектов твердого тела.
15. Мультиплетная теория Баландина.
16. Теория активных «ансамблей» Кобозева.
17. Электронная теория гетерогенного катализа.

Вопросы к зачету с оценкой (5 семестр)

1. Предмет и задачи физической химии.
2. История развития физической химии.
3. Термодинамические системы и термодинамический метод их описания.
4. Параметры состояния: температура, объем, давление и т.д. Интенсивные и экстенсивные величины.
5. Уравнения состояния газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
6. Параметры процесса. Теплота и работы различного рода. Вычисление работы расширения для различных процессов и различных газов.
7. Первый закон термодинамики. Его математическое выражение для конечных и бесконечно малых систем. Внутренняя энергия.
8. Энтальпия. Тепловые эффекты при постоянном давлении и объеме. Понятие энтальпии. Применение энтальпии для расчета теплот процессов.
9. Закон Гесса. Энтальпия образования вещества, растворения, сгорания вещества. Их вычисление.
11. Теплоемкость. Понятие теплоемкости, ее размерность. C_P и C_V соотношение между ними. Средняя и истинная теплоемкость. Соотношение между $C_{СРЕД.}$ и $C_{СИСТ.}$
11. Закон Кирхгоффа для индивидуального вещества и для химической реакции. Интегральная формула Кирхгоффа.
12. Разновидности процессов: равновесный, обратимый, самопроизвольный. Работа этих процессов. Уравнение Пуассона.
13. Цикл Карно. Уравнение к.п.д. цикла Карно для двигателя и холодильника. Формулировки второго закона термодинамики.
14. Понятие «энтропия». Принцип Каратеодори.
15. Второй закон термодинамики и изменение энтропии для обратимых и необратимых процессов.
16. Вычисление энтропии при различных процессах.
17. Статистический смысл энтропии. Теория «тепловой смерти Вселенной».
18. Третий закон термодинамики. Вычисление абсолютного значения энтропии для твердых, жидких и газообразных веществ. Применение статистических методов расчета энтропии.
19. Изохорно-изотермический потенциал. Его вычисление.

20. Изобарно-изотермический потенциал. Его вычисление.
21. Уравнение максимальной работы Гиббса-Гельмгольца.
22. Характеристические функции. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов, выраженные через характеристические функции.
23. Термодинамические функции для реальных и идеальных газов. Летучесть, способы ее вычисления.
24. Химическая кинетика. Основные понятия. Скорость реакции, ее порядок, молекулярность.
25. Реакции 1, 2 и n-порядков.
26. Методы определения порядка реакции.
27. Факторы, влияющие на скорость реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации.
28. Уравнение Аррениуса, его вывод.
29. Методы определения энергии активации.
30. Теория активных столкновений. Механизм активации.
31. Теория активированного комплекса. Сравнение ее с теорией столкновений для бимолекулярной реакции. Стерический фактор.
32. Обратимые реакции I и II порядка.
33. Катализ. Кинетика гетерогенных каталитических реакций.
34. Классификация каталитических процессов. Гомогенный катализ. Кинетика гомогенных каталитических реакций.
35. Кислотно-основной катализ. Уравнение Бренстеда.
36. Гетерогенный катализ. Влияние адсорбции, диффузии.
37. Представление об активных центрах. Влияние дефектов твердого тела.
38. Мультиплетная теория Баландина.
39. Теория активных «ансамблей» Кобозева.
40. Электронная теория гетерогенного катализа.

**6 семестр «Физическая химия растворов. Электрохимия» (6 семестр)
Вопросы к 1 коллоквиуму (6 семестр)**

1. Растворы. Различные способы выражения состава раствора.
2. Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля для идеальных, предельно разбавленных и реальных растворов. Отклонения от закона Рауля.
3. Неидеальные растворы и их свойства. Активность. Коэффициенты активности и их определение по парциальным давлениям компонентов.
4. Химические потенциалы. Уравнение Гиббса-Дюгема.
5. Растворимость в идеальных и предельно разбавленных растворах. Криоскопия.
6. Ограниченная взаимная растворимость жидкостей.
7. Эбулиоскопия.
8. Коэффициент распределения третьего компонента в двух несмешивающихся жидкостях.
9. Парциальные мольные величины и их определение из опытных данных.
10. Осмос. Уравнения для осмотического давления.
11. Равновесные составы пара и жидкости. Разделение веществ путем перегонки.
12. Законы Коновалова.
13. Азеотропные смеси и их свойства.
14. Фазовые переходы 1 рода. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.

15. Применение уравнения Клайперона-Клаузиуса. Испарение.
16. Понятие фазы, компонента, степени свободы. Правило фаз Гиббса и его вывод.
17. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния воды, серы, фосфора и углерода.
18. Двухкомпонентные системы. Анализ диаграмм состояния на основе правила фаз.
19. Диаграмма состояния для систем, образующих химическое соединение с конгруэнтной точкой плавления.
20. Диаграмма состояния для систем, образующих химическое соединение с инконгруэнтной точкой плавления. Эвтектическая и перитектическая точки.
21. Твердые растворы. Диаграммы состояния.
22. Трехкомпонентные системы. Треугольник Гиббса.
23. Равновесие химических реакций. Закон действия масс. Различные виды констант равновесия и связь между ними.
24. Термодинамический вывод закона действия масс. Роль коэффициентов активности.
25. Уравнение изотермы химической реакции. Его анализ.
26. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Анализ.
27. Понятие о химическом средстве.
28. Равновесие реакций, протекающих в газовой фазе без изменения числа молей.
29. Равновесие реакций с изменением числа молей.
30. Расчет константы равновесий I и II приближения.
31. Метод Темкина-Шварцмана. Приведенный химический потенциал.
32. Экспериментальные методы расчета константы равновесия.
33. Явления адсорбции.
34. Виды адсорбции. Изотермы и изобары адсорбции. Уравнение Генри.
35. Уравнение Ленгмюра, условия его применимости.
36. Полимолекулярная адсорбция. Уравнение БЭТ и его применение.
37. Элементы статической термодинамики. Термодинамическая вероятность в различных статистиках.
38. Сумма по состояниям. Статистические выражения для основных термодинамических функций.

Вопросы ко 2 коллоквиуму (6 семестр)

1. Особенности электрохимических реакций. Электрохимические системы.
2. Теории растворов электролитов. Теория Аррениуса и ее недостатки.
3. Теория растворов Дебая-Гюккеля. Основные допущения. Ионная атмосфера.
4. Электропроводность. Удельная и эквивалентная электропроводность.
5. Подвижность и числа переноса ионов. Аномальная подвижность H_3O^+ и OH^- .
6. Методы определения чисел переноса ионов.
7. Влияние концентрации, температуры и давления на электропроводность электролитов.
8. Кондуктометрическое титрование.
9. Основные положения теории электропроводности Дебая-Онзагера.
10. Эффект Вина и дисперсия электропроводности.
11. Электродное равновесие. Уравнение э.д.с. и электродного потенциала.
12. Классификация электродов. Электроды I и II рода.
13. Газовые, амальгамные и окислительно-восстановительные электроды.
14. Стекланный электрод.
15. Виды цепей. Концентрационные цепи без переноса.
16. Концентрационные цепи с пеносом.
17. Простые и сложные химические цепи.
18. Механизм образования э.д.с. и природа электродного потенциала. Классификация скачков потенциала.
19. Осмотическая теория Нернста.
20. Потенциометрия.
21. Потенциометрическое титрование.
22. Двойной электрический слой на границе электрод-электролит. Электрокапиллярные явления.
23. Электрокапиллярные явления и адсорбция.
24. Теории строения двойного электрического слоя.
25. Кинетика электродных процессов. Поляризация. Ее влияние на работу электролизера и гальванического элемента.
26. Виды поляризации. Концентрационная поляризация.
27. Методы исследования кинетики электродных процессов. Поляризационные кривые.
28. Полярография.
29. Методы снятия поляризационных кривых и конструирование электрохимических ячеек.
30. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии.
31. Химические источники тока.

Вопросы к экзамену (6 семестр)

1. Растворы. Различные способы выражения состава раствора.
2. Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля для идеальных, предельно разбавленных и реальных растворов. Отклонения от закона Рауля.
3. Неидеальные растворы и их свойства. Активность. Коэффициенты активности и их определение по парциальным давлениям компонентов.

4. Химические потенциалы. Уравнение Гиббса-Дюгема.
5. Растворимость в идеальных и предельно разбавленных растворах. Криоскопия.
6. Ограниченная взаимная растворимость жидкостей.
7. Эбулиоскопия.
8. Коэффициент распределения третьего компонента в двух несмешивающихся жидкостях.
9. Парциальные мольные величины и их определение из опытных данных.
10. Осмос. Уравнения для осмотического давления.
11. Равновесные составы пара и жидкости. Разделение веществ путем перегонки.
12. Законы Коновалова.
13. Азеотропные смеси и их свойства.
14. Фазовые переходы 1 рода. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.
15. Применение уравнения Клайперона-Клаузиуса. Испарение.
16. Понятие фазы, компонента, степени свободы. Правило фаз Гиббса и его вывод.
17. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния воды, серы, фосфора и углерода.
18. Двухкомпонентные системы. Анализ диаграмм состояния на основе правила фаз.
19. Диаграмма состояния для систем, образующих химическое соединение с конгруэнтной точкой плавления.
20. Диаграмма состояния для систем, образующих химическое соединение с инконгруэнтной точкой плавления. Эвтектическая и перитектическая точки.
21. Твердые растворы. Диаграммы состояния.
22. Трехкомпонентные системы. Треугольник Гиббса.
23. Равновесие химических реакций. Закон действия масс. Различные виды констант равновесия и связь между ними.
24. Термодинамический вывод закона действия масс. Роль коэффициентов активности.
25. Уравнение изотермы химической реакции. Его анализ.
26. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Анализ.
27. Понятие о химическом средстве.
28. Равновесие реакций, протекающих в газовой фазе без изменения числа молей.
29. Равновесие реакций с изменением числа молей.
30. Расчет константы равновесий I и II приближения.
31. Метод Темкина-Шварцмана. Приведенный химический потенциал.
32. Экспериментальные методы расчета константы равновесия.
33. Явления адсорбции.
34. Виды адсорбции. Изотермы и изобары адсорбции. Уравнение Генри.
35. Уравнение Ленгмюра, условия его применимости.
36. Полимолекулярная адсорбция. Уравнение БЭТ и его применение.
37. Элементы статической термодинамики. Термодинамическая вероятность в различных статистиках.
38. Сумма по состояниям. Статистические выражения для основных термодинамических функций.
39. Особенности электрохимических реакций. Электрохимические системы.
32. Теории растворов электролитов. Теория Аррениуса и ее недостатки.

33. Теория растворов Дебая-Гюккеля. Основные допущения. Ионная атмосфера.
34. Электропроводность. Удельная и эквивалентная электропроводность.
35. Подвижность и числа переноса ионов. Аномальная подвижность H_3O^+ и OH^- .
36. Методы определения чисел переноса ионов.
37. Влияние концентрации, температуры и давления на электропроводность электролитов.
38. Кондуктометрическое титрование.
39. Основные положения теории электропроводности Дебая-Онзагера.
40. Эффект Вина и дисперсия электропроводности.
41. Электродное равновесие. Уравнение э.д.с. и электродного потенциала.
42. Классификация электродов. Электроды I и II рода.
43. Газовые, амальгамные и окислительно-восстановительные электроды.
44. Стекланный электрод.
45. Виды цепей. Концентрационные цепи без переноса.
46. Концентрационные цепи с пеносом.
47. Простые и сложные химические цепи.
48. Механизм образования э.д.с. и природа электродного потенциала. Классификация скачков потенциала.
49. Осмотическая теория Нернста.
50. Потенциометрия.
51. Потенциометрическое титрование.
52. Двойной электрический слой на границе электрод-электролит. Электрокапиллярные явления.
53. Электрокапиллярные явления и адсорбция.
54. Теории строения двойного электрического слоя.
55. Кинетика электродных процессов. Поляризация. Ее влияние на работу электролизера и гальванического элемента.
56. Виды поляризации. Концентрационная поляризация.
57. Методы исследования кинетики электродных процессов. Поляризационные кривые.
58. Полярография.
59. Методы снятия поляризационных кривых и конструирование электрохимических ячеек.
60. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии.
61. Химические источники тока.

Вопросы для письменного задания (тестирование)

1. Система, состоящая из одной фазы:
 А) изолированная **Б) гомогенная**
 В) гетерогенная Г) открытая
2. Мера способности системы совершать работу:
 А) давление Б) объем **В) энергия** Г) теплота
3. Если при переходе системы из одного состояния в другое, сохраняется давление, процесс называется:

- А) адиабатическим **Б) изобарным**
В) изотермическим Г) изохорным
4. При изобарном процессе теплота расходуется на:
А) уменьшение объема;
Б) изменение внутренней энергии;
В) совершение работы расширения.
5. Количество теплоты, которое выделяется при сгорании 1 моль вещества:
А) теплота растворения
Б) теплота сгорания
В) теплота образования
Г) теплота разложения
6. При охлаждении, кристаллизации, полимеризации энтропия:
А) увеличивается **Б) уменьшается** В) не изменяется
7. Сахарный сироп является системой:
А) гомогенной Б) гетерогенной
В) закрытой Г) изолированной
8. Если при переходе системы из одного состояния в другое, сохраняется объем, процесс называется:
А) изотермическим Б) адиабатическим
В) изохорным Г) изобарным
9. Форма передачи энергии путем неупорядоченного движения молекул:
А) теплота Б) энергия В) работа Г) энтальпия
10. При изохорном процессе вся энергия расходуется на:
А) работу расширения
Б) изменение внутренней энергии
В) увеличение объема
11. Количество теплоты, которое выделяется или поглощается при образовании 1 моль сложного вещества из простых веществ:
А) теплота разложения
Б) теплота сгорания
В) теплота образования
Г) теплота растворения
12. В ходе процессов сублимации, кипения, растворения энтропия:
А) увеличивается Б) уменьшается В) не изменяется
13. Практически не сжимаемы, принимают любую форму:
А) газы **Б) жидкости** В) твердые вещества
14. Взаимосвязь $V_1/T_1 = V_2/T_2$, является математическим выражением закона:
А) Шарля Б) Бойля - Мариотта
В) Гей - Люссака Г) объединенного газового закона
15. Температура, выше которой, газ не может быть превращен в жидкость ни при каком давлении, называется:

- А) предельной Б) критической
 В) абсолютной Г) температурой сжижения

4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Зачет с оценкой и Экзамен по дисциплине (модулю) «Физическая химия» служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам зачета с оценкой и экзамена выставляется оценка по пятибалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания
Опрос на лекционных и практических занятиях	Зачтено/незачтено
Защита лабораторных работ	Зачтено/незачтено
Решение задач	Пятибалльная шкала
Защита коллоквиумов	Пятибалльная шкала
Сдача зачета с оценкой	Пятибалльная шкала
Сдача экзамена	Пятибалльная шкала

Для контроля знаний студентов применяется система балльно-рейтинговой оценки успеваемости позволяющая провести следующие типы контроля: аудиторный, рубежный, внеаудиторный, итоговый (экзамен).

аудиторный	рубежный	внеаудиторный	итоговый	суммарный показатель
10	40	10	40	100

Согласно Положению о балльно-рейтинговой системе БФУ им. И.Канта баллы соотносятся с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

- «отлично» - не менее 90 баллов;
- «хорошо» - 75-89 баллов;
- «удовлетворительно» - 60-74 балла;
- «неудовлетворительно» - менее 60 баллов.

Форма рубежного контроля по дисциплине в течение семестра – «коллоквиум» предусматривает четыре градации оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В каждом варианте коллоквиума содержится два вопроса, каждый из которых максимально оценивается соответственно десятью баллами. Таким образом, двадцать – максимальное число

баллов за коллоквиум. Ниже приводится описание критериев оценки по данным градациям:

Оценка	Требования к уровню знаний
«отлично»	От 18 до 20 баллов
«хорошо»	От 15 до 18 баллов
«удовлетворительно»	От 12 до 15 баллов
«неудовлетворительно»	От 12 и менее баллов

В случае заочного онлайн формата проведения коллоквиума в система «ЛМС-3» система оценивания следующая: коллоквиум проводится в виде набора тестовых вопросов, как правило от 20 до 30. По результатам выполнения теста оценивается осуществляется по следующим критериям:

по тестам

Оценка	Требования к уровню знаний
«отлично»	Не менее 90% правильных ответов от общего количества тестовых вопросов
«хорошо»	Не менее 75% правильных ответов от общего количества тестовых вопросов
«удовлетворительно»	Не менее 60% правильных ответов от общего количества тестовых вопросов
«неудовлетворительно»	Менее 60% правильных ответов от общего количества тестовых вопросов

Форма итогового контроля по дисциплине – «зачет с оценкой» и «экзамен» предусматривает четыре градации оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Ниже приводится описание критериев оценки по данным градациям:

Оценка	Требования к уровню знаний
«отлично»	Даны исчерпывающие ответы на вопросы в зачетном или экзаменационном билете. Студент свободно оперирует понятиями и терминами физической химии, способен правильно ответить на все дополнительные вопросы
«хорошо»	Даны в целом правильные ответы на вопросы в зачетном или экзаменационном билете, но с некоторыми незначительными ошибками. Студент способен корректно ответить на большинство дополнительных вопросов по разделам курса.
«удовлетворительно»	Даны неполные ответы с существенными ошибками, студент затрудняется при ответах на дополнительные вопросы, однако имеет базовые представления о содержании курса.

«неудовлетворительно»	Ответов по существу на вопросы в зачетном или экзаменационном билете нет, студент не может ответить на дополнительные вопросы и не обладает целостным представлением о содержании пройденного курса
-----------------------	---

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Физическая химия : учебное пособие / Н. В. Белоусова, М. Н. Васильева, Н. С. Симонова, А. Ф. Шиманский. — Красноярск : СФУ, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-7638-4052-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157661> (дата обращения: 11.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-7414-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160121> (дата обращения: 11.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Свиридов, В. В. Физическая химия : учебное пособие / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 600 с. — ISBN 978-5-8114-2262-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/87726> (дата обращения: 11.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Эткинс, П. Эткинс, П. Физическая химия: в 3 ч./ П. Эткинс, Паула Дж. де. - М.: Мир. - (Лучший зарубежный учебник) Ч. 1: Равновесная термодинамика/ пер. с англ. И. А. Успенской, В. А. Иванова; под ред. В. В. Лунина, О. М. Полторака. - 2007. - 496 с. - ISBN 5-03-003786-1. - ISBN 5-03-003789-6: 130.00, 130.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N1(1).
2. Физическая химия: учеб. для вузов/ А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко; под ред. А. Г. Стромберга. - 6-е изд., стер.. - М.: Высш. шк., 2006. - 527 с.: рис.. - Предм. указ.: с. 516-522. -Библиогр.: с. 511-515. - ISBN 5-06-003627-8: 356.35. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ч.з.N1(1), ч.з.N10(1).
3. Мюнстер, А. Химическая термодинамика/ А. Мюнстер; Пер.с нем. Е.П.Агеева; Под ред.Я.И. Герасимова. - М.: УРСС, 2002. - 295 с.: ил.. - Библиогр.:с.292-293. - ISBN 5-354-00217-6. Имеются экземпляры в отделах: НА(1).

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физическая химия» используются :

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).

- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
- ЭБС «Лань» ЭБС (<https://e.lanbook.com/>).
- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения и оформления лабораторных работ.

Основными видами аудиторной работы студентов являются:

1. лекции: в ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу;

2. практические (семинарские) занятия, на которых обсуждаются основные темы, освещенные в лекциях; разбирается решение задач соответствующей тематики. Семинарские занятия служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков решения задач. Преподаватель может осуществлять текущий контроль знаний, оценивая решение задач на практическом занятии. При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя;

3. лабораторные работы служат для применения изученного теоретического материала на практике, формирования навыков химического эксперимента, исследования свойств веществ и систем, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по конкретному разделу изучаемой дисциплины.

Преподаватель может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестирований на занятиях.

Самостоятельная работа студентов предполагает работу с научной и учебной литературой, умение пользоваться специальными справочниками, периодической системой Д.И. Менделеева. Данная работа включает освоение теоретического материала, выполнение индивидуальных письменных заданий (по согласованию с преподавателем), подготовку к семинарским занятиям, лабораторным работам, зачету по ним, подготовку к экзамену.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях, изучения рекомендованной литературы, своевременного выполнения лабораторных работ, написания отчетов по ним, а также защиты. Качество учебной работы студентов преподаватель периодически оценивает с помощью текущего и рубежного контроля. Завершается изучение курса экзаменом.

Допуск к итоговому контролю составляют: защиты лабораторных работ по всем темам, сдача всех коллоквиумов.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физическая химия» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (ims-3.kantiana.ru);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).

- КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
- Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Физическая химия» используются: аудитории кафедры; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

Для проведения практикума имеется лаборатория физической химии и химической технологии, укомплектованные специализированной мебелью и вытяжными шкафами, оборудованные необходимыми приборами, материалами и реактивами и посудой для проведения лабораторных работ. (Центрифуга ОПН-8, рН-метр-милливольтметр, Весы лабораторные ВЛ-210, Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01, Электрошкаф сушильный, Весы ВЛТЭ-500 (500г, 0.01), электрические плитки и др. оборудование).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические методы исследования в химии»

**Направление подготовки: 04.03.01 Химия
Программа (Профиль) «Общий профиль»**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: Королева Юлия Владимировна, к.г.н. доцент института живых систем

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

Содержание

1. Наименование дисциплины «Физические методы исследования в химии».
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: «Физические методы исследования в химии».

Цель дисциплины подготовка к научно-исследовательской деятельности для решения задач, связанных с идентификацией соединений, изучением их состава, строения и реакционной способности. В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы представления о современных возможностях решения структурных задач разного уровня, умения делать правильный выбор метода(ов) для получения достоверной информации и интерпретировать полученные результаты.

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
ПКС-3 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	ПК – 3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР	Знать: базовую терминологию, относящуюся к физико-химическим методам исследования; классификацию методов; основные понятия и законы, лежащие в основе различных методов. Уметь: осуществить выбор соответствующего физико-химического метода исследования в зависимости от структуры вещества и поставленной задачи; использовать полученные навыки работы для решения профессиональных и социальных задач;
ПКС-5 способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной химической информации	ПКС-5.2 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает результаты экспериментов и исследований в соответствующей области знаний	Знать: – основные способы исследования состава и структуры веществ, их значение в химии; – возможности, преимущества и ограничения используемых методов химического эксперимента при решении задач физической химии, принципы обработки полученных в исследовании результатов и их применимость к конкретным системам Уметь: – адаптировать стандартные и разрабатывать оригинальные схемы проведения химического эксперимента при решении задач физической химии, статистической обработки данных с использованием

		стандартного и оригинального программного обеспечения, Владеть: методами планирования, моделирования и обработки данных химического эксперимента, полученных физическими методами исследования
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физические методы исследования в химии» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемую 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 (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). 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. Общая характеристика физических и химических методов исследования строения молекул (вещества)	Принципиальная схема изучения физических свойств и через них параметров строения отдельных соединений: теория метода; физический эксперимент (физическое воздействие на вещество каким-то источником энергии,

		<p>измерение отклика вещества на это воздействие; выдача информации исследователю ? и соответствующие блоки физических приборов); интерпретация полученных результатов в рамках физических законов, гипотез и т.п.; сравнение измеренных характеристик с рассчитанными для различных моделей, роль ЭВМ. Классификация физических методов; по типу воздействия на вещество, типу изучаемых свойств, характеру решаемых структурных задач, техническим возможностям и т.д. Понятие о характеристическом времени метода, чувствительности, разрешающей способности прибора. Специализация и интеграция физических методов, области их применения. Возможности современных физических методов при изучении реакционной способности химических соединений (улавливание и установление строения интермедиатов, контроль равновесий, получение кинетических характеристик химических процессов и т.д.).</p>
2	Тема 2. Методы масс-спектрометрии	<p>Методы масс-спектрометрии как основа установления состава вещества, его точной молекулярной массы, фрагментов строения, потенциалов ионизации и других физических и физико-химических характеристик вещества. Типы масс-спектрометров. Характер экспериментов. Расшифровка масс-спектров.</p>
3	Тема 3. Методы магнитного резонанса (ЯМР, ЭПР).	<p>Физические основы методов. Магнитные моменты ядер и электронов. Поведение магнитоактивных частиц во внешнем магнитном поле. Зеемановское расщепление уровней, Больцмановское распределение спинов ядер и электронов. Переходы между, уровнями, условия ядерного магнитного и электронного парамагнитного резонанса. Реализация условий ядерного магнитного резонанса. Принципиальная блок-схема ЯМР-спектрометра стационарного типа и импульсного Фурье-спектрометра ЯМР. Техника и методика эксперимента. Общий вид спектра ЯМР и его обзорный анализ. Число сигналов, их форма, положение в спектре, интенсивность. Химический сдвиг, спин-спиновое расщепление, времена продольной и поперечной релаксации. Применение в химии спектроскопии ЯМР Н1. Структурный анализ индивидуальных соединений, донорно-акцепторных и Н-комплексов, хиральных молекул. Количественный анализ смеси. Изучение быстро протекающих процессов (химический обмен ядер, внутреннее вращение). Обнаружение и характеристика структуры интермедиатов в химических реакциях</p>

		<p>(карбокатионы, ионные пары и т.п.). Определение термодинамических характеристик химических реакций. Применение в структурно-аналитических целях спектроскопии магнитного резонанса на ядрах ^{13}C, ^{31}P, ^{19}F, ^{77}Se и др. Реализация условий электронного парамагнитного (спинового) резонанса. Техника и экспериментальные методики спектроскопии ЭПР. Форма сигнала. Положение резонансного сигнала и g-фактор в изотропных и анизотропных системах. Электрон-ядерное взаимодействие и сверхтонкая структура спектра ЭПР. Применение спектроскопии ЭПР в химии: структурные и кинетические исследования. Изучение электронной и пространственной структуры координационных соединений, радикалов и ион-радикалов; характеристика парамагнитных центров в твердых системах и т.п. Изучение возбужденных триплетных состояний, сольватированных электронов и т.д. Обнаружение в реагирующей системе парамагнитных центров, их идентификация, наблюдения за изменением концентраций во времени, методы спиновых меток и спиновых ловушек, матричная изоляция как приемы изучения кинетики и механизмов термических, фотохимических, радиационных, биохимических реакций.</p>
4	<p>Тема 4. Методы колебательной спектроскопии (ИК и КРС).</p>	<p>Теоретические основы колебательной спектроскопии. Симметрия молекул и нормальных колебаний. Классификация нормальных колебаний. Основные, или фундаментальные полосы, обертоны, нормальных колебаний. Основные, или фундаментальные полосы, обертоны, составные и разностные полосы. Интенсивность колебаний. Форма полосы. Правила отбора. Резонанс Ферми. Эффекты кристалличности. Характеристические частоты. Концепция групповых колебаний, ее достоинства и недостатки. Важнейшие области колебательных спектров (обзорный анализ). Принципы устройства и действия ИК-спектрометров. Фурье-спектроскопия. Характер и подготовка образцов. Применение ИК- и КРС-спектроскопии в химии. Структурно-групповой анализ на основе данных каждого метода (ИК- и КРС-) порознь, выводы из сопоставления ИК- и КР-спектров относительно симметрии и тонких аспектов строения молекул. Идентификация структуры (область "отпечатка пальцев", колебания функциональных групп и отдельных структурных фрагментов, качественный и количественный анализ многокомпонентных смесей, характер и степень</p>

		<p>координации лигандов в устойчивых комплексах и т.п.). Исследование пространственной структуры молекул (форма, симметрия, геометрическая изомерия, конформационный анализ). Анализ внутримолекулярных электронных взаимодействий (эффект поля, эффекты сопряжения и т.д.), характеристика дипольных моментов и поляризуемостей отдельных связей, фрагментов и т.д. Нахождение силовых полей молекулы, корреляции, силовых постоянных с другими параметрами и свойствами молекул. Использование фундаментальных частот для расчета колебательных вкладов в термодинамические функции. Исследование межмолекулярных взаимодействий (комплексы с водородной связью, комплексы с переносом заряда, сольватационные эффекты, координационный катализ и т.п.). Исследования равновесий. Кинетические исследования.</p>
5	<p>Тема 5. Методы электронной спектроскопии (спектроскопия в УФ и видимой области, фото- и рентгеноэлектронная спектроскопия).</p>	<p>Методы электронной спектроскопии (спектроскопия в УФ и видимой области, фото- и рентгеноэлектронная спектроскопия, рентгеновская флуоресцентная спектроскопия) Электронные состояния молекул, их энергия, волновые функции, мультиплетность, время жизни. Симметрия и номенклатура электронных состояний. Процессы переходов между электронными состояниями (абсорбция и эмиссия в видимой и УФ областях), их классификация, правила отбора и нарушения запретов. Процессы отрыва электрона от молекулы (ионизация, уравнение фотоэффекта); природа спектров: фотоэлектронного, рентгеноэлектронного, рентгеновской флуоресценции. Обзорный анализ электронных спектров. Техника и методики электронной (абсорбционной) спектроскопии. Подготовка образцов. Принципиальная схема фотоэлектронного спектрометра, основные узлы, методика проведения эксперимента. Применение электронных спектров; структурно-спектральные корреляции; качественный и количественный анализ; изучение внутримолекулярных электронных взаимодействий (p,p-, p,p-сопряженные системы; координационные соединения и т.п.); анализ пространственной структуры, оценка двугранных углов; исследование межмолекулярных взаимодействий (образование Н-комплексов и КПЗ, сольватационные эффекты и т.п.); изучение кинетики и термодинамики химических процессов (кислотно-основные равновесия, таутомерия и т.п.), обнаружение и характеристика структуры</p>

		интермедиатов; анализ электронной структуры возбужденных состояний, исследование механизмов фотохимических реакций. Основные приемы анализа фотоэлектронных спектров. Положение полос, их интенсивность, форма. Теорема Купменса как мост между теорией и экспериментом. Понятие о вертикальных и адиабатических потенциалах ионизации. Применение вакуумной УФ- фотоэлектронной спектроскопии в химии: определение энергии и симметрии занятых молекулярных орбиталей; количественная характеристика эффектов внутримолекулярных электронных взаимодействий (p,p -, d,p~, n,p-, .pp- взаимодействия; сопряжение "через связь" и "через пространство"); влияние особенностей пространственной структуры молекул (плоскостность-неплоскостность, конформационная однородность или неоднородность и т.п.).
6	Тема 6. Комплексное использование физических методов для изучения структуры и реакционной способности соединений в разных состояниях	Комплексное использование физических методов для изучения структуры и реакционной способности соединений в разных состояниях.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Общая характеристика физических и химических методов исследования строения молекул (вещества)

Тема 2. Методы масс-спектрометрии

Тема 3. Методы магнитного резонанса (ЯМР, ЭПР).

Тема 4. Методы колебательной спектроскопии (ИК и КРС).

Тема 5. Методы электронной спектроскопии (спектроскопия в УФ и видимой области, фото- и рентгеноэлектронная спектроскопия).

Тема 6. Комплексное использование физических методов для изучения структуры и реакционной способности соединений в разных состояниях

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 2. Методы масс-спектрометрии.

Решение задач по расшифровке структуры на основании данных метода масс-спектрометрии

Тема 3. Методы магнитного резонанса (ЯМР, ЭПР).

Решение задач по расшифровке структуры на основании данных метода ЯМР-спектроскопии

Тема 4. Методы колебательной спектроскопии (ИК и КРС).

Решение задач по расшифровке структуры на основании данных метода ИК-спектроскопии

Тема 5. Методы электронной спектроскопии (спектроскопия в УФ и видимой области, фото- и рентгеноэлектронная спектроскопия).

Решение задач по расшифровке структуры на основании данных метода УФ-спектроскопии

Тема 6. Комплексное использование физических методов для изучения структуры и реакционной способности соединений в разных состояниях.

Решение задач с применением комплексного использования физических методов для изучения структуры и реакционной способности соединений в разных агрегатных состояниях.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

Например,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 3. Методы магнитного резонанса (ЯМР, ЭПР).	Метод ИК-спектроскопии Электронная спектроскопия
2	Тема 4. Методы колебательной спектроскопии (ИК и КРС).	Спектроскопия в видимой области Спектроскопия в УФ области
3	Тема 5. Методы электронной спектроскопии (спектроскопия в УФ и видимой области, фото- и рентгеноэлектронная спектроскопия).	

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Тема 3. Методы магнитного резонанса (ЯМР, ЭПР). Тема 6. Комплексное использование физических методов для изучения структуры и реакционной способности соединений в разных состояниях.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, и подготовка к контрольной работе по темам: Тема 3. Методы магнитного резонанса (ЯМР, ЭПР). Тема 6. Комплексное использование физических методов для изучения структуры и реакционной способности соединений в разных состояниях.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

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, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем,

в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

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.

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. Общая характеристика физических и химических методов исследования строения молекул (вещества)	ПКС 3.3 ПКС 5.2	-
Тема 2. Методы масс-спектрометрии	ПКС 3.3 ПКС 5.2	-
Тема 3. Методы магнитного резонанса (ЯМР, ЭПР).	ПКС 3.3 ПКС 5.2	контрольная работа домашнее задание
Тема 4. Методы колебательной спектроскопии (ИК и КРС).	ПКС 3.3 ПКС 5.2	-
Тема 5. Методы электронной спектроскопии (спектроскопия в УФ и видимой области, фото- и рентгеноэлектронная спектроскопия).	ПКС 3.3 ПКС 5.2	-
Тема 6. Комплексное использование физических методов для изучения структуры и реакционной способности соединений в разных состояниях	ПКС 3.3 ПКС 5.2	контрольная работа домашнее задание

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примерное задание для домашней работы

1. Дайте краткие пояснения по следующим вопросам:

- Какие физические методы дают точную информацию о геометрии молекул в газовой фазе, о структуре кристаллов, поверхностей и т.д. Основные приемы извлечения информации из экспериментальных данных.

- Какие физические методы можно использовать для получения информации о пространственной структуре молекул, конформации (-ях), конфигурации и т.д. Основные приемы извлечения информации. Сравнение возможностей разных физических методов по точности, скорости, возможностям варьирования агрегатного состояния вещества и т.д.

- Какие физические методы дают информацию об электронной структуре молекул? На каких аспектах электронной структуры они "специализируются"? Может ли среда (растворитель) повлиять на распределение электронной плотности в основном состоянии молекулы, энергию электронных переходов в возбужденные состояния и почему? Раскройте содержание следующих понятий: - характеристическое время метода - блок-схема физического прибора

- разрешающая способность прибора
- диспергирующее устройство - регистрирующее устройство
- ЭВМ в физических методах исследования
- источники электромагнитного излучения
- источники воздействия на вещество в резонансных методах
- источники воздействия на вещество в прямых структурных

Решение задач по ЯМР- спектроскопии

Задача 1. В спектре ПМР, снятом на спектрометре с рабочей частотой 60 МГц, проявляются резонансные частоты 120 Гц и 153 Гц в более слабом поле относительно хлористого метилена и резонансные частоты 126 Гц, 156 Гц, 213 Гц в более сильном поле относительно хлористого метилена. Рассчитайте химические сдвиги этих сигналов (в м.д.) относительно ТМС. Каковы химические сдвиги этих сигналов относительно ТМС на спектрометре с рабочей частотой 90 Гц?

Задача 2. В спектре ПМР неизвестного соединения зафиксировано три сигнала с относительными интенсивностями 1:1:6. Резонансные частоты определены: 615 Гц, 605 Гц, 350 Гц относительно ТМС (рабочая частота спектрометра 100 МГц). При съемке спектра ПМР этого же соединения на спектрометре с рабочей частотой 200 МГц эти же три сигнала имеют химические сдвиги 6.125 м.д., 6.075 м.д. и 3.500 м.д. Какому из двух соединений $\text{Cl}_2\text{C}(\text{F})-\text{CH}(\text{OCH}_3)\text{Cl}$ (I) или $\text{Cl}_2\text{CH}-\text{CCl}_2-\text{CH}(\text{OCH}_3)\text{Cl}$ (II) соответствуют эти спектры?

Задача 3 Каковы теоретически относительные интенсивности всех линий в спектре ПМР этилового спирта (рис.1), если центральная линия триплета метильных протонов имеет относительную интенсивность 6?

Задача 4 Относительная интенсивность центральной линии септета равна 10. Каковы теоретически относительные интенсивности всех линий в спектре ПМР изопропилового спирта (рис.3)? Каково отношение относительных интенсивностей синглета ОН-группы и центральной линии септета?

Задача 5 Как определено из ПМР-спектра фенилэтилсульфоксида (но не фенилэтилсульфона), два метиленовых атома водорода этильной группы неэквивалентны по своим магнитным свойствам. Объясните этот факт. К какой спиновой системе относятся фенилэтилсульфоксид ($\text{C}_6\text{H}_5\text{SOCH}_2\text{CH}_3$) и фенилэтилсульфон ($\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$).

Задача 6 При взаимодействии метилциклогексана с трифторуксусной кислотой CF_3COOH образуются два соединения (А и Б) одной и той же формулы $\text{C}_9\text{H}_{13}\text{O}_2\text{F}_3$. В спектре ЯМР соединения А наблюдается узкий синглет (3H), которого нет в спектре соединения Б. Напишите структурные формулы для соединений А и Б. Какое из этих соединений образуется в большем количестве? контрольная работа , примерные вопросы:

Примерные вопросы к контрольной работе

Контрольная работа 1

1. Масс-спектр пропанола имеет следующий вид: m/z ? 27(14), 28(11), 29(17), 31(100), 39(6), 41(10), 42(13), 43(4), 45(5), 58(5), 59(15), 60(10). Какому из изомерных спиртов он принадлежит? Объясните пути образования основных фрагментных ионов. Каким Вы представляете себе ЯМР ^1H спектр этого соединения? Охарактеризуйте наиболее важные особенности его ИК спектра. Будет ли последний зависеть от условий регистрации, температуры, концентрации в растворе, природы растворителя?

2. При окислении углеводорода $\text{C}_{12}\text{H}_{18}$ (синглет при δ 2.5 м.д.) концентрированным раствором перманганата калия образуется кислота $\text{C}_{12}\text{H}_6\text{O}_{12}$ (синглет при δ 13.5 м.д.). Напишите уравнение реакции. Что Вы можете сказать о пике молекулярного иона в масс-спектре исходного соединения? Каковы будут относительные интенсивности пиков $(\text{M}^{+1})^+$, $(\text{M}^{+2})^+$?

3. Спектр ЯМР ^1H чистого этанола в очень чистом CDCl_3 содержит триплет протона ОН ? группы и мультиплет метиленовых протонов. Если к раствору добавить следы HCl

или H_2O , триплет сливается в единую, относительно широкую линию, а метиленовые сигналы превращаются в квартет. Предложите объяснение таких изменений.

Контрольная работа 2.

1. Изобразите структурные формулы соединений А-В формулы $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$, используя следующие спектральные данные: ИК спектры: для всех соединений полосы 690, 750, 1610 и 3040 cm^{-1} (для А в последней области — широкая полоса); для Б и В две интенсивные полосы при 1225 cm^{-1} . Спектры ЯМР ^1H : А — три синглета при 3.7; 7.5 и 13.3 (уширенный) м.д.; соотношение интенсивностей 2:5:1; Б — 2.2 (синглет); 7.2 (мультиплет); соотношение интенсивностей сигналов 3:5; В — 3.7 (синглет); 7.4 (мультиплет); соотношение интенсивностей 3:5.

2. Пригоден ли, по Вашему мнению, метод электронной спектроскопии для того, чтобы следить за ходом реакций Дильса — Альдера? Ответ мотивируйте.

3. Установите строение вещества с брутто-формулой $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ на основании следующих данных: Спектр ЯМР ^1H (d, м.д.): 1.15 (триплет); 2.0 (синглет); 4.0 (квадруплет); соотношение интенсивностей 3:3:2 соответственно. Масс-спектр (m/e): 88 (10), 73 (12), 70 (6), 61 (15), 45 (10), 44 (3), 43 (100), 42 (8), 29 (20), 28 (10), 27 (9), 15 (8). ИК спектр: нет поглощения в области свыше 3 000 cm^{-1} ; интенсивное поглощение при 1742 cm^{-1} , 1233 cm^{-1} и 1054 cm^{-1} . УФ спектр: λ_{max} (в гексане) 207 нм ($\lg \epsilon = 1.84$).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вариант 1.

1. Общая характеристика физических методов исследования. Их отличие от химических методов. Принципиальная схема любого физического прибора. Понятие о прямой и обратной структурной задаче. Классификация ФМИ.

2. Охарактеризуйте смысл следующих терминов и понятий (поясните также, к какому или к каким физическим методам они имеют отношение):

-химический сдвиг -константа сверхтонкого взаимодействия -импульсная спектроскопия

-спиновая плотность -разрешенность (запрет) по симметрии переходов между энергетическими уровнями в молекулярной спектроскопии, проявление в спектрах -фактор сходимости и его оценки

3. Задача. Установите строение вещества с брутто-формулой $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ на основании следующих данных: Спектр ЯМР ^1H (d, м.д.): 1.15 (триплет); 2.0 (синглет); 4.0 (квадруплет); соотношение интенсивностей 3:3:2 соответственно. Масс-спектр (m/e): 88 (10), 73 (12), 70 (6), 61 (15), 45 (10), 44 (3), 43 (100), 42 (8), 29 (20), 28 (10), 27 (9), 15 (8). ИК спектр: нет поглощения в области свыше 3 000 cm^{-1} ; интенсивное поглощение при 1742 cm^{-1} , 1233 cm^{-1} и 1054 cm^{-1} . УФ спектр: λ_{max} (в гексане) 207 нм ($\lg \epsilon = 1.84$).

Вариант 2

1. Метод масс-спектрометрии, основы теории и эксперимента. Расшифровка масс-спектров, общие приемы и правила.

2. Охарактеризуйте смысл следующих терминов и понятий (поясните также, к какому или к каким физическим методам они имеют отношение): - мультиплет первого порядка и мультиплеты высшего порядка

- g - фактор электрона

-характеристическая частота -фактор сходимости и его оценки -потенциал появления, потенциал ионизации (вертикальный и адиабатический)

-пик молекулярного иона, пики изотопных ионов, фрагментные ионы (ион-радикалы).

3. Задачи а) Пригоден ли, по Вашему мнению, метод электронной спектроскопии для того, чтобы следить за ходом реакций Дильса - Альдера? Ответ мотивируйте. б) Охарактеризуйте спектры ЯМР ¹H дифтор- и дихлорэтиленов. Будут ли они отличаться друг от друга, и, если "да", то чем?

Вариант 3

1. Методы колебательной спектроскопии. Общая характеристика. ИК спектроскопия. Основы теории и техники эксперимента. Использование в структурных целях и для изучения реакционной способности.

2. Раскройте содержание следующих понятий: - характеристическое время метода - блок-схема физического прибора - разрешающая способность прибора - диспергирующее устройство - регистрирующее устройство

3. Задача. Изобразите структурные формулы соединений А-В формулы C₈H₈O₂, используя следующие спектральные данные: ИК спектры: для всех соединений полосы 690, 750, 1610 и 3040 - 3000 см⁻¹ (для А в последней области - широкая полоса); для Б и В две интенсивные полосы при 1225 см⁻¹. Спектры ЯМР ¹H: А - три синглета при 3.7; 7.5 и 13.3 (уширенный) м.д.; соотношение интенсивностей 2:5:1; Б - 2.2 (синглет); 7.2 (мультиплет); соотношение интенсивностей сигналов 3:5; В - 3.7 (синглет); 7.4 (мультиплет); соотношение интенсивностей 3:5.

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 нижестоящий уровень. 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	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать,	хорошо		71-85

	учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	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

Основы ядерного магнитного резонанса : учебное пособие / М.П. Евстигнеев, А.О. Лантушенко, В.В. Костюков [и др.]. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 247 с.

Травень, В. Ф. Органическая химия : в 3 т. Т. I : учебное пособие для вузов / В. Ф. Травень. - 7-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 401 с. - (Учебник для высшей школы).

Дополнительная литература

Сергеев, Н. А. Основы квантовой теории ядерного магнитного резонанса : монография / Н. А. Сергеев, Д. С. Рябушкин. - Москва : Логос, 2020. - 272 с. - ISBN 978-5-98704-754-5.

Молекулярная спектроскопия. Основы теории и практика : учебное пособие / под ред. проф. Ф.Ф. Литвина. — 2-е изд., перераб. — Москва : ИНФРАМ, 2021. — 199 с. — (Высшее образование).

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 Лань книги, журналы

- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- 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 – www.lms-3.kantiana.ru, 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.
- специализированное ПО (при наличии):

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**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Философия»

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Программа (Профиль) «Общий профиль»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград

2021

Лист согласования

Составитель: преподаватель кафедры философии Полянский Д.В.

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	6
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	6
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	6
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	7
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	10
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	12
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	12
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	15
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15

1. Пояснительная записка.

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Философия».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Целью изучения дисциплины «Философия» изучение всеобщих законов бытия и мышления, взаимосвязей материи и сознания, необходимых для объяснения развития природы, общества, сознания на основе системной методологии.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.3. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры	Знает определения базовых философских понятий. Умеет объяснять развитие природы, общества, сознания на основе системной методологии; исследовать общие проблемы культуры и социализации личности, этические ценности; систематизировать факты, проблемы, гипотезы, теории; делать выводы о развитии природы, общества, сознания. Владеет навыками оценивания с позиции философского мировоззрения различных идей и концепций, использования их в своей профессиональной деятельности.

1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Философия» входит в блок Б1 обязательной части (Б1.О.01.02) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 1-ом семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-5	–	Философия	–

1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Философия» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,25
Аудиторная работа (всего):	32
в т. числе:	
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные работы	–
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	–
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	71,75
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	зачет

2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СПП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Основные этапы развития философии	25	4	4	–	1	–	–	16
Тема 2. Бытие и сознание	25	4	4	–	1	–	–	16
Тема 3. Теория познания	23	4	4	–	1	–	–	14
Тема 4. Общество как саморазвивающаяся система	16,5	2	2	–	0,5	–	–	12
Тема 5. Человек в мире культуры	18,25	2	2	–	0,5	–	–	13,75

Итого по дисциплине	108 часов/ЗЗЕ	16	16	–	4	–	0,25	71,75
Промежуточная аттестация	Зачет							

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Материалы лекций;
- Материалы практических занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля аудиторный	Тип задания выступление на семинаре и подготовка презентации
Тема 1. Основные этапы развития философии	УК-5	УК-5.3	аудиторный	выступление на семинаре
Тема 2. Бытие и сознание	УК-5	УК-5.3	аудиторный	выступление на семинаре
Тема 3. Теория познания	УК-5	УК-5.3	аудиторный	выступление на семинаре
Тема 4. Общество как саморазвивающаяся система	УК-5	УК-5.3	аудиторный	выступление на семинаре
Тема 5. Человек в мире культуры	УК-5	УК-5.3	аудиторный рубежный	выступление на семинаре контрольная работа

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень тем семинаров

Тема 1. Философия Древнего Востока

1. Философия буддизма
2. Философское учение Конфуция
3. Учение Лао-цзы о дао

Тема 2. Философия средневековья и Возрождения

1. Средневековая философия и ее особенности
2. Философская система Фомы Аквинского
3. Мыслители эпохи Возрождения

Тема 3. Русская философия

1. Философия соборности
2. Философия всеединства
3. Русский космизм

Тема 4. Философское учение о развитии

1. Материя и движение
2. Диалектика и метафизика
3. Принцип детерминизма. Статистические и динамические законы

Тема 5. Проблемы философии сознания

1. Мозг и сознание
2. Сознание и подсознание
3. Мышление и язык

Тема 6. Проблема истины в философии

1. Проблема познаваемости мира
2. Основные концепции истины
3. Проблема критерия истины

Тема 7. Философское понимание общества

1. Развитие представлений об обществе в истории философии
2. Общество как саморазвивающаяся система
3. Гражданское общество, нации и государство.

Тема 8. Философия истории

1. Многовариантность исторического развития
2. Необходимость и сознательная деятельность людей в историческом процессе
3. Насилие и ненасилие

Тема 9. Проблема ценностей

1. Религиозные ценности их особенности

2. Природа моральных ценностей
3. Эстетические ценности и искусство

Критерии и шкала оценивания участия в семинаре:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он принял участие в семинаре, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с докладом по теме «круглого стола» сопровождавшемся презентацией;

Оценка «не зачтено» выставляется студенту в случае пассивного участия, отказа от выступления с докладом.

Контрольные работы

Контрольные работы выполняются самостоятельно в течение семестра в качестве текущей проверки знаний студентов. Выполняются в письменном виде.

Тематика контрольных работ:

Наименование темы	Тематика контрольных работ
Тема 1. Основные этапы развития философии.	Предмет философии. Возникновение философии. Основные этапы развития философии. Материализм и идеализм. Диалектика и метафизика как методы философского мышления. Атомизм Демокрита. Теория идей Платона. Методологические концепции Бекона и Декарта. Диалектика Гегеля. Зарождение философской мысли в Древней Руси. Русский космизм. Философия Н.А. Бердяева
Тема 2. Бытие и сознание	Виды бытия. Сознание как отражение действительности. Происхождение сознания. Структура сознания.
Тема 3. Теория познания	Агностицизм и его критика. Основные ступени познания. Концепции истины. Практика как основа и критерий познания. Научное познание и его специфика
Тема 4. Общество как саморазвивающаяся система	Структура общества. Политическая организация общества. Духовная жизнь общества. Глобальные проблемы современности.
Тема 5. Человек в мире культуры	Антропологическая проблема в истории философии. Биосоциальная природа человека. Религиозные, этические и эстетические ценности

Шкала оценивания:

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он полно ответил на поставленный

вопрос;

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если вопрос раскрыт не полностью, имеются неточности;

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если раскрытие вопроса осталось на базовом уровне;

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если вопрос не раскрыт, обнаруживается непонимание вопроса.

Итоговый контроль по дисциплине

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является зачет. Зачет по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса. Каждый студент имеет право воспользоваться лекционными материалами и методическими разработками.

По итогам зачета выставляется оценка: «зачтено», «не зачтено».

Вопросы к зачету:

1. Предмет философии Специфика философского знания.
2. Проблема возникновения философии.
3. Античная философия (основные проблемы и представители)
4. Средневековая философия
5. Философия эпохи Возрождения
6. Сенсуализм и рационализм Нового времени
7. Немецкая классическая философия
8. Основные направления русской философии XIX в.
9. Русский космизм
10. Философская картина мира. Понятие материи
11. Движение и развитие. Понятие прогресса
12. Основные свойства пространства
13. Время и его свойства
14. Происхождение сознания
15. Структура сознания. Сознание и самосознание
16. Чувственное и рациональное познание.
17. Истина, основные концепции истины. Значение практики для познания
18. Уровни и формы научного знания
19. Формационная концепция общества
20. Цивилизационная концепция развития общества
21. Социальная структура общества
22. Проблема человека в философии
23. Философское понятие культуры
24. Этические ценности
25. Эстетические ценности, их значение для человека и общества
26. Глобальные проблемы современности

Критерии и шкала оценивания:

«ЗАЧТЕНО» ставится в случае, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

«НЕ ЗАЧТЕНО» ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или Ответ на вопрос полностью отсутствует.

или Отказ от ответа.

В случае выявления на зачете шпаргалок, фактов списывания, использования несанкционированных технических средств и т.д. студенту выставляется в качестве итоговой оценки за зачет **«не зачтено»**.

4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Философия», проводится в форме текущей, рубежной и итоговой аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях путем опроса и тестирования;
- по результатам отчета студентов в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих и ликвидации задолженностей. К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью тестирования).

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Философия» для направления 05.03.06 «Экология и природопользование» в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (устный зачет – путем

собеседования по вопросам; письменная работа – в форме тестирования и др.). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях. Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка преподавателем, самооценка студента, оценка по результатам обсуждения в группе.
3. Единство используемой технологии для всех студентов, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Выступление на семинаре	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения семинара
2	Контрольная работа	Проводится на семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд контрольных работ
3	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента.	Комплект вопросов к зачету

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

Основная литература

1. Философия для бакалавров: учебное пособие для вузов / М.А. Гласер, И.А. Дмитриева, В.Е. Дмитриев [и др.]; под редакцией М.А. Гласер. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 360 с. – ISBN 978-5-8114-7119-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/155685>.

Дополнительная литература

1. Медведева, З.А. Философия: учебное пособие / З.А. Медведева, О.Э. Васькина. – Кемерово: КемГУ, 2020. – 144 с. – ISBN 978-5-8353-2632-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/156109>.
2. Ромм, М.В. Философия: учебное пособие / М.В. Ромм, В.В. Вихман, М.П. Данилкова; под редакцией В. Г. Новоселова. – Новосибирск: НГТУ, 2020. – 152 с. – ISBN 978-5-7782-4132-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152302>.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Философия» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
 - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Оформление работы , подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов , рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий студентам рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Тема 1. Философия Древнего Востока

1. Философия буддизма
2. Философское учение Конфуция
3. Учение Лао-цзы о дао

Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.

Рассмотреть причины зарождения философской мысли на Древнем Востоке. Проанализировать своеобразие философских учений буддизма, Конфуция, Лао-цзы. Определить ключевые понятия философских учений Древнего Востока.

Тема 2. Философия средневековья и Возрождения

1. Средневековая философия и ее особенности
2. Философская система Фомы Аквинского
3. Мыслители эпохи Возрождения

Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.

Рассмотреть причины появления средневековой философии. Проанализировать отличия античной и средневековой философской мысли. Разобрать основные доказательства бытия Божия в средневековой философии. Определить отличительные признаки философии Возрождения.

Тема 3. Русская философия

1. Философия соборности
2. Философия всеединства
3. Русский космизм

Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.

Определить отличительные признаки русской философии. Определить ключевые понятия рассматриваемых философских учений. Раскрыть значение русского космизма.

Тема 4. Философское учение о развитии

1. Материя и движение
2. Диалектика и метафизика
3. Принцип детерминизма. Статистические и динамические законы

Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.

Определить ключевые понятия темы: материя, движение, развитие, прогресс, диалектика и метафизика, детерминизм. Рассмотреть основные принципы диалектики и метафизики. Разобрать трактовки соотношения статистических и динамических законов.

Тема 5. Проблемы философии сознания

1. Мозг и сознание
2. Сознание и подсознание
3. Мышление и язык

Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.

Рассмотреть историю развития психофизической проблемы. Разобраться в основных подходах в трактовке связи мозга и сознания, сознания и подсознания. Проанализировать соотношение мышления и языка.

Тема 6. Проблема истины в философии

1. Проблема познаваемости мира
2. Основные концепции истины
3. Проблема критерия истины

Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.

Рассмотреть историю развития проблемы познаваемости мира, дать критику агностицизму. Разобраться в основных подходах в трактовке истины в философии. Проанализировать роль практики в познании.

Тема 7. Философское понимание общества

1. Развитие представлений об обществе в истории философии
2. Общество как саморазвивающаяся система
3. Гражданское общество, нации и государство.

Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.

Рассмотреть основные подходы к пониманию общества. Проанализировать систему общественных отношений. Определить ключевые понятия темы.

Тема 8. Философия истории

1. Многовариантность исторического развития
2. Необходимость и сознательная деятельность людей в историческом процессе
3. Насилие и ненасилие

Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.

Рассмотреть основные подходы к типологизации исторического процесса. Проанализировать соотношение необходимости и сознательной деятельности людей в историческом процессе. Проанализировать роль насилия и ненасилия в историческом процессе.

Тема 9. Проблема ценностей

1. Религиозные ценности их особенности
2. Природа моральных ценностей
3. Эстетические ценности и искусство

Рекомендации по подготовке к семинарскому занятию.

Раскрыть природу ценностей. Дать характеристику религии и религиозным ценностям. Рассмотреть происхождение моральных ценностей. Определить своеобразие художественного мышления и природу эстетических ценностей.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Философия» широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-3.kantiana.ru);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
 - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Философия» используются: аудитории кафедры, занятия проводятся с применением видеопроектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем
д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института
живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Химия ВМС»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: старший преподаватель Мороз Наталья Егоровна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	9
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	10
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	14
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	15
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	16
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	20
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	20

1. Пояснительная записка

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Химия ВМС»

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Химия ВМС» является формирование у студентов основные представления о химии и физике высокомолекулярных соединений: основных отличиях в свойствах высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных веществ и причинах наблюдаемых различий на основании современных представлений о полимерном состоянии вещества; а также принципов, которые лежат в основе целенаправленного синтеза, анализа и эксплуатации полимерных материалов.

Задачи дисциплины:

1. показать и объяснить специфику полимерного состояния вещества;
2. изучить классификацию полимеров и их важнейших представителей;
3. ознакомить студентов с моделями и подходами, принятыми для описания полимеров в конденсированном состоянии и в растворах, в сравнении с моделями и подходами, описывающими поведение низкомолекулярных веществ;
4. обозначить современные тенденции в развитии теоретических представлений, новых методов получения и исследования полимеров, а также разработке новых полимерных материалов и композиций.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1 <i>Знает</i> основные понятия химии высокомолекулярных соединений; основные особенности высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных соединений; ОПК-1.2 <i>Умеет</i> излагать и критически анализировать базовую информацию об известных высокомолекулярных соединениях; подобрать адекватные поставленным задачам методы синтеза ВМС; использовать знания, полученные в процессе изучения курса в профессиональной деятельности ОПК-1.3 <i>Владеет</i> навыками эксперимента в области синтеза и анализа полимеров; поиска необходимых материалов в справочных изданиях
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический	ОПК-2.1 нормы техники безопасности при работе с химическими реактивами, посудой и оборудованием, применяемыми в экспериментальных работах в области химии ВМС

	<i>эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</i>	ОПК-2.2 <i>Умеет</i> проводить экспериментальные работы в области синтеза, анализа и изучения структуры и свойств ВМС с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.3 <i>Владеет</i> навыками использования различных приборов и аппаратов, применяемых для синтеза и анализа ВМС
--	---	--

1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия ВМС» **Б1.О.08.08** входит в Блок 1 обязательной части дисциплин подготовки студентов по направлению 04.03.01 «Химия», модуль «Основные разделы химии».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	Общая и неорганическая химия Органическая химия Физическая химия Коллоидная химия	Химия ВМС	Биотехнология Модуль научной деятельности Модуль профессиональной деятельности
ОПК-2	Общая и неорганическая химия Органическая химия Физическая химия Коллоидная химия		Биотехнология Модуль научной деятельности Модуль профессиональной деятельности

1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Химия ВМС» составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа).

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	88,35
Аудиторная работа (всего):	72
в т. числе:	
Лекции	32
Практические занятия	0
Лабораторные работы	32

Контроль самостоятельной работы (КСР)	16
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,35
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	55,65
Контроль	
Вид итоговой аттестации обучающегося (зачет / зачет с оценкой / экзамен)	экзамен

2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)						Самостоятельная работа обучающихся (СР)
		Контактная работа						
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Тема 1.</i> Введение. Основные понятия, определения и классификации полимеров	9,65	4	-	-	2	-		3,65
<i>Тема 2.</i> Основные способы синтеза полимеров из НМС: полимеризация и поликонденсация	40	10	-	12	4	2		12
<i>Тема 3.</i> Химические свойства и модификация полимеров. Полимераналогичные превращения	36	8	-	12	4	2		10
<i>Тема 4.</i> Молекулярная и надмолекулярная структура полимеров	22	4	-	4	2	2		10
<i>Тема 5.</i> Физические свойства полимерных тел. Фазовые, агрегатные и физические состояния полимеров	16	4	-	-	2	-		10
<i>Тема 6.</i> Растворы	20,35	2	-	4	2	2	0,35	10

ВМС								
Итого по дисциплине	144 ч/4 ЗЕ	32	-	32	16	8	0,35	55,65
Промежуточная аттестация	<i>экзамен</i>							

Содержание дисциплины.

Тема 1. Введение. Основные понятия, определения и классификации полимеров.

Место науки о высокомолекулярных соединениях как самостоятельной дисциплины среди других химических дисциплин. Основные исторические этапы развития науки о высокомолекулярных соединениях. исследования Э.Г. Штаудингера. Особенности ВМС и причины выделения химии ВМС в отдельную область. Понятия: макромолекула, элементарное звено, степень полимеризации. Молекулярно-массовые характеристики ВМС. Средние молекулярные массы: среднечисловая, среднемассовая. Характеристики полидисперсности высокомолекулярных соединений. Молекулярно-массовое распределение. Способы определения молекулярной массы полимеров.

Классификация полимеров. Природные и синтетические полимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Гомополимеры и сополимеры. Регулярные, нерегулярные и стереорегулярные полимеры. Линейные, разветвленные и сшитые полимеры. Химическая классификация полимеров: органические, элементарорганические и неорганические полимеры.

Тема 2. Основные способы синтеза полимеров из НМС: полимеризация и поликонденсация. Классификация основных методов получения полимеров. Основные особенности и различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Цепной и ступенчатый механизмы формирования цепей. Основные стадии цепной полимеризации. Классификация процессов полимеризации по природе активного центра. Инициаторы и мономеры для радикальной полимеризации. Общее описание процесса на его различных стадиях. Принцип стационарности процесса. Гель-эффект. Передача цепи и агенты передачи цепи. Ингибиторы полимеризации. Кинетика радикальной полимеризации. Термодинамический и кинетический факторы полимеризации. Способы проведения процессов радикальной полимеризации. Радикальная сополимеризация. Уравнение состава сополимера. Константы сополимеризации. Диаграммы состава сополимера. Азеотропия. Определение константы сополимеризации. Ионная полимеризация. Особенности катионной полимеризации, мономеры и катализаторы для ее проведения. Особенности анионной полимеризации, мономеры и катализаторы для ее проведения. Ион-радикальное инициирование, “живые” полимеры. Анионно-координационная полимеризация. Синтез стереорегулярных полимеров. Процессы ступенчатой полимеризации

Поликонденсация. Типы реакция поликонденсации. Степень завершенности поликонденсации и степень полимеризации (уравнение Карозерса). Основные закономерности поликонденсации. Кинетика. Межфазовая поликонденсация. Трехмерная поликонденсация. Линейные и пространственные конденсационные смолы, получение, свойства и использование.

Другие методы синтеза полимеров. Полирекомбинация.

Тема 3. Химические свойства и модификация полимеров. Полимераналогичные превращения. Химические реакции не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул, реакции макромолекул, служащие для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Факторы, определяющие степень превращения и скорость реакций по функциональным группам. Примеры использования полимераналогичных превращений.

Реакции ВМС с изменением степени полимеризации. Деструкция полимеров. Механизмы деструкции полимерных цепей. Степень деструкции. Сшивание макромолекул.

Синтез, структура и свойства сшитых высокомолекулярных соединений. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Привитые и блок-сополимеры — основные принципы синтеза и физико-химические свойства

Тема 4. Молекулярная и надмолекулярная структура полимеров Конфигурационная изомерия макромолекул. Стереорегулярные макромолекулы: изотактические, синдиотактические. Конформация макромолекулы: конформация звена, ближний конформационный порядок, дальний конформационный порядок, конформация цепи в целом. Энергетические барьеры внутреннего вращения. Конформационная изомерия макромолекул. Типичные конформации линейной макромолекулы: клубок, глобула, вытянутая цепь, складчатая цепь. Гибкость макромолекулы: термодинамическая и кинетическая. Связь гибкости (жесткости) макромолекул с их химическим строением: факторы, влияющие на гибкость реальных цепей. Понятие свободно-сочлененной цепи. Ограниченность вращения звеньев реальной цепи. Сегмент, как мера гибкости макромолекул.

Надмолекулярная структура полимеров. Образование первичных и вторичных надмолекулярных структур аморфных полимеров. Механизм кристаллизации полимера с паечной молекулярной структурой. Сферолитные структуры.

Тема 5. Физические свойства полимерных тел Фазовые, агрегатные и физические состояния полимеров. Особенности фазовых и агрегатных состояний полимера. Фазовые переходы. Термодинамический метод исследования полимеров. Высокоэластическое состояние. Высокоэластическая деформация. Молекулярный механизм высокоэластической деформации. Эластичность идеального и реального каучука. Релаксационный характер высокой эластичности. Релаксация напряжения. Гистерезисные явления. Связь высокой эластичности со строением полимера. Стеклообразное состояние полимеров. Механизм стеклования. Зависимость температуры стеклования от строения. Вынужденная эластичность. Молекулярная природа вынужденной эластичности. Деформационные кривые. Предел вынужденной эластичности. Хрупкость полимеров. Пластификация полимеров. Вязко-текучее состояние. Особенности течения ВМС. Высокоэластичность текучих полимерных систем. Свойства полимерных тел (пластики, эластомеры, покрытия). Механические свойства полимеров. Прочность и долговечность полимерных материалов. Механизм разрушения полимеров. Связь механической прочности со структурой полимера.

Тема 6. Растворы полимеров. Особенности растворения полимерных тел. Факторы, влияющие на растворимость. Взаимодействие в растворах полимеров. Набухание: ограниченное и неограниченное. Степень набухания и скорость набухания. Термодинамическое поведение макромолекул в растворе и его особенности по сравнению с поведением молекул НМС. Полиэлектролиты. Химические и физические особенности поведения ионизирующихся макромолекул (поликислот, полиоснований и их солей). Амфотерные полиэлектролиты. Белки как пример амфотерных полиэлектролитов.

Тематика лабораторных работ

	Темы лабораторных работ	Кол-во часов
1	Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом.	4
2	Определение степени дисперсности полистирола	2
3	Эмульсионная полимеризация стирола в присутствии олеата натрия.	4
4	Получение олигомеров резольного типа из фенола и формальдегида.	4
5	Отверждение фенолформальдегидных олигомеров новолачного типа в присутствии различных отвердителей.	4
6	Синтез поливинилформала	4
7	Получение триацетата целлюлозы гомогенным способом	4

8	Набухание полимеров в органических растворителях.	2
9	Определение ацетатных групп в ПВС.	4

Лабораторные работы могут варьироваться в зависимости от наличия реактивов и оборудования.

Общее количество часов лабораторных работ – 32.

Тематика СРП

№ п/п	Тема СРП	Количество учебных часов
1	Синтез ВМС	4
2	Характеристика типичных представителей ВМС	2
3	Химические свойства и модификация отдельных представителей ВМС	2
Итого:		8

СРП может проходить в виде:

- Лабораторных занятий
- Индивидуальных заданий
- Подготовки рефератов, докладов
- Просмотра тематического видео и пр.

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- Материалы лекций;
- Материалы практических и лабораторных занятий;
- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания;

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

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 оценки учебных достижений обучающихся БФУ им. И.Канта» https://www.kantiana.ru/about/docs/index.php?sphrase_id=4099164

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
<i>Все темы дисциплины</i>	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	внеаудиторный	выполнение письменного задания
			аудиторный	Выполнение письменного задания тестирование подготовка доклада защита лабораторной работы
	Рубежный		тестирование выполнение письменного задания	

4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тип задания	Форма оценивания	Результат оценивания (зачтено/незачтено, 5-балльная, 100 балльная)	Требования к выполнению
Выполнение письменного задания	фронтальная	10-ти балльная шкала	Задание должно выполняться самостоятельно, содержание должно соответствовать поставленной задаче.
Подготовка доклада	индивидуальная	зачтено/незачтено (Возможна 5-ти или 10-ти балльная шкала)	При подготовке доклада следует придерживаться выбранной тематике, презентация должна быть выполнена с соблюдением требований к оформлению.
Выполнение и защита лабораторной работы	индивидуальная	5-ти балльная шкала	При защите лабораторной работы следует уделить внимание теоретическим обоснованиям лабораторной работы, методике выполнения лабораторной работы. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями. Защита проходит в рамках лабораторных занятий
Тестирование	фронтальная	10-ти балльная шкала	Более 55 правильных ответов

Примерные вопросы для письменного задания

1. Объяснить понятие “тактичность” на примере полихлорпрена
2. Чему равна среднечисловая молекулярная масса полимера, содержащего N молекул с массой 1, N молекул с массой 2, 3N молекул с массой 3, 5N молекул с массой 4, 4N молекул с массой 5 и 2N молекул с массой 6?

3. Написать уравнение поликонденсации 2-аминопропановой кислоты. Привести пример сополиконденсации с участием данной кислоты
4. Написать уравнение и механизм полимеризации полистирола в присутствии инициатора – перекиси бензоила
5. Насколько полно будет протекать процесс образования полимерного продукта, если в реакцию ввели 3 моля щавелевой кислоты и 2 моля глицерина?

Примерные вопросы для тестирования

1. Первым термин “полимер” предложил
 - а) Ренье
 - б) Берцелиус
 - в) Штаудингер
 - г) Шрёдингер
2. К гомоцепным полимерам относится
 - а) нейлон
 - б) капролактам
 - в) лавсан
 - г) тефлон
3. Неорганическая кислота, которая имеет полимерное строение, называется:
 - а) кремниевой
 - б) угольной
 - в) фтористой
 - г) бензойной
4. Как называется полимер, у которого боковые заместители равномерно распределены с одной стороны плоскости, проходящей через полимерную цепь?
 - а) изотактический
 - б) синдиотактический
 - в) атактический
 - г) гетеротактический
5. Молекулярно-массовое распределение характеризует
 - а) степень деструкции полимера
 - б) степень полимеризации полимера
 - в) степень полидисперсности полимера
 - г) степень замещенности полимера
6. Какое строение имеет полистирол, если одним из основных продуктов его термической деструкции является 1,4-дифенилбутан:
 - а) цис – структура;
 - б) транс – структура;
 - в) структура «голова к голове»;
 - г) структура «голова к хвосту».
7. С преимущественным образованием каких продуктов протекает термическая деструкция полиоксиметилена:
 - а) уксусной кислоты
 - б) окиси этилена
 - в) этиленгликоля
 - г) формальдегида?
8. Что является активным центром при полимеризации виниловых мономеров в присутствии иницирующей системы $Fe^{2+}+H_2O_2$?
 - а) катион;
 - б) анион;
 - в) свободный радикал;

- г) полимеризация не протекает.
9. При поликонденсации мономеров с тремя и более функциональными группами образуются полимеры:
- Линейной структуры
 - Трехмерной (сетчатой) структуры
 - Циклической структуры
 - Подходят ответы б) и в)
10. Какие полимеры размягчаются при нагревании и затвердевают при охлаждении?
- Термопластичные
 - Термореактивные
 - Термопластичные и термореактивные
 - Нельзя ответить однозначно

Вопросы по курсу «Химия ВМС» для итогового контроля

- Особенности ВМС. Учение Штаудингера о полимерах.
- Основные понятия химии полимеров. Гомополимеры и сополимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Регулярные и нерегулярные полимеры. Стереорегулярность.
- Классификация. Органические полимеры.
- Классификация. Элементорганические и неорганические полимеры.
- Молекулярная масса полимеров. Методы определения молекулярной массы. Среднечисловое и среднемассовое значение молекулярной массы.
- Краткая характеристика способов получения полимеров. Типы полимеризации. Понятие кинетической и материальной цепи.
- Радикальная полимеризация. Особенности и основные стадии. Пример радикальной полимеризации.
- Химическое инициирование. Кинетика. Клеточный эффект.
- Термическое, фотохимическое, радиационное инициирование. Кинетика.
- Реакция роста и обрыва цепи. Кинетика. Полимеризация несопряженных диенов.
- Передача цепи. Механизмы передачи. Константы самопередачи. Скорость передачи.
- Влияние ингибиторов на рост цепи. Примеры ингибирования.
- Кинетика радикальной полимеризации.
- Уравнение степени полимеризации. Его использование.
- Термодинамический и кинетический факторы полимеризации.
- Предельная температура полимеризации и равновесная концентрация мономера. Влияние других факторов на скорость и степень полимеризации.
- Эмульсионная полимеризация. Ее особенности и механизм.
- Суспензионная, блочная, твердофазная полимеризации. Полимеризация в растворе.
- Радикальная сополимеризация. Уравнение состава сополимера.
- Константы сополимеризации и их определение.
- Диаграммы состава сополимера.
- Частные случаи сополимеризации. Азеотропия.
- Особенности ионной полимеризации. Катионная полимеризация.
- Анионная полимеризация.
- Анионно-координационная полимеризация.
- Ион-радикальное инициирование. “Живые полимеры”.
- Ступенчатая и гидролитическая полимеризации.
- Поликонденсация. Особенности процесса. Типы реакций поликонденсации.
- Уравнение Карозерса и примеры его практического применения.
- Закономерности поликонденсации.
- Межфазовая поликонденсация. Трехмерная поликонденсация.
- Кинетика поликонденсации.

33. Сополиконденсация.
34. Полирекомбинация.
35. Получение блок- и привитых сополимеров.
36. Химические реакции полимеров. Классификация реакций. Факторы, влияющие на скорость и степень полимеризации в полимераналогичных реакций.
37. Примеры использования полимераналогичных превращений.
38. Реакции вулканизации и отверждения.
39. Деструкция полимеров.
40. Классификация поликонденсационных смол. Полиэфиры и полиамиды.
41. Полиалкиленсульфиды. Полиуретаны. Пенопласты.
42. Фенол- и мочевиноформальдегидные смолы.
43. Внутреннее вращение в молекулах органических соединений, гибкость макромолекулярной цепи.
44. Типы конформаций изолированных макромолекул. Свободно-сочлененная цепь. Сегмент Куна.
45. Факторы, определяющие гибкость макромолекул
46. Термодинамическая и кинетическая гибкость, понятие о термодинамической вероятности.
47. Фазовые и агрегатные состояния. Фазовые переходы. Особенности упорядоченного состояния полимеров.
48. Термомеханический метод исследования полимеров. Кривые температурной деформации структурирующихся и неструктурирующихся полимеров.
49. Высокоэластическое состояние полимеров. Высокоэластическая деформация на примере идеального каучука.
50. Эластичность реального каучука, молекулярная природа высокоэластической деформации.
51. Релаксационный характер высокоэластической деформации. Явление гистерезиса.
52. Релаксация напряжения. Связь высоко-эластической деформации со строением.
53. Стеклообразное состояние полимеров. Механизм стеклования полимеров. Связь температуры стеклования со строением.
54. Пластификация полимеров. Механизм. Правила Журкова и Каргина.
55. Вынужденная эластичность стеклообразных полимеров и ее значение, влияние температуры на вынужденную эластичность. Молекулярная природа вынужденной эластичности.
56. Вязко-текучее состояние. Механизм течения жидкостей, особенности течения ВМС. Высокоэластичность текучих полимерных систем.
57. Прочность и долговечность полимеров. Механизм разрушения полимеров.
58. Понятие о надмолекулярной структуре полимеров. Образование первичных и вторичных надмолекулярных структур аморфных полимеров.
59. Механизм кристаллизации полимеров с пачечной надмолекулярной структурой. Образование сферолитов.
60. Растворы полимеров. Особенности растворов полимеров. Факторы, влияющие на растворимость.
61. Набухание. Механизм набухания. Скорость и степень набухания.

В качестве **тематки для подготовки доклада (реферата)** студентам предлагается: изучить (с использованием электронных ресурсов и Интернет) современное состояние одной из проблем:

- 1 Химическая классификация полимеров
- 2 Сравнительная характеристика полимеризации и поликонденсации
- 3 Практические методы проведения полимеризации

- 4 Характеристика поликонденсационных смол
- 5 Химическая модификация полимеров
- 6 Физико-механические свойства полимеров
- 7 Каучуки и пластики
- 8 Термомеханический метод исследования полимеров
- 9 Полимеры с кристаллической и аморфной структурой
- 10 Поведение полимеров в растворах
- 11 Вынужденная эластичность стеклообразных полимеров

4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам *экзамена* выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Итоговый контроль по дисциплине складывается из результатов оценивания следующих видов учебной деятельности студентов:

Вид учебной деятельности	Результат оценивания
выполнение письменных заданий	30 баллов (3*10 баллов)
подготовка реферата (полимерной тетради)	10 баллов
выполнение и защита лабораторной работы	30 баллов (6*5 баллов)
тестирование	30 баллов (3*10 баллов)
ИТОГО	100

Шкала оценивания

баллы	оценка	Критерии оценивания
до 54	<i>неудовлетворительно</i>	уровень выполнения заданий не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса не освоено, практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены или выполнены с нарушением срока сдачи, качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному
55-74	<i>удовлетворительно</i>	уровень выполнения заданий отвечает некоторым из предъявляемых требований, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено с последующей доработкой или с нарушением срока

75-90	<i>хорошо</i>	уровень выполнения заданий отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено
91-100	<i>отлично</i>	уровень выполнения заданий отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы сформированы, предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены полностью, либо с небольшим снижением возможных баллов

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для академического бакалавриата/ [М. С. Аржаков [и др.] ; под ред. А. Б. Зезина; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 340 с.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 334-335. (ЭБС Юрайт 1)
2. Киреев В. В. Высокомолекулярные соединения [Комплект] : учеб. для бакалавров / В. В. Киреев, 2013. – 602 с. (3 экз: ЭБС Кантиана (1), ч.з.N1(2)+ 1 эл.опт.диск)

Дополнительная литература

1. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения М.: Asadema, 2003. 367 с. (2 экз, НА)
2. Трофимов, В. А. Химия высокомолекулярных соединений- Нижний Тагил: НТГСПА, 2008. (1 экз ч.з.N1)
3. Пахомов, П. М. Основы физики и химии полимеров. Тверь: Изд-во Твер. гос. ун-та, 2009. (1 экз. НА)
4. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. М.: Высш. шк., 1992.
5. Энциклопедия полимеров в 3-х томах. М.: 1977. (ЧЗ №1)
6. Мороз Н.Е., Дундене Г.В. Высокомолекулярные соединения: руководство к выполнению лабораторных работ для студ. химического факультета. Калинингр. гос. ун-т, 2004. - 44 с. (63 экз.,УБ)

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «ВМС» используются:

1. **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
4. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gost.ru>.
7. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Общие рекомендации

При изучении дисциплины студент должен добросовестно посещать лекции, практические и лабораторные занятия. К практическим занятиям студент должен подготовить материал и презентацию по теме из предложенного списка и выступить с сообщением на занятии. Лабораторные занятия являются обязательными для освоения студентами методов синтеза и анализа полимеров. Поэтому пропуски недопустимы. В случае неявки на лабораторные занятия по уважительной причине, студент в обязательном порядке должен отработать занятие по пропущенной теме.

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учеб-	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
ной, научной и др.		
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к семинарским занятиям.

На семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, разбор конкретных ситуаций, командная работа, решение индивидуальных заданий.

Методические рекомендации к выполнению практических работ.

Практические занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробное ознакомление студентов с подходами и методиками, применяемыми в метрологии, стандартизации, сертификации и контроле качества. Практические занятия охватывают все основные разделы лекционного курса.

Практические занятия представляют собой более детализированный процесс, чем лекция. Здесь происходит закрепление теоретических положений и в ряде случаев развитие их, придание им наглядности и конкретности с целью успешного выполнения контрольной работы.

При разработке плана проведения практических занятий преподаватель должен учитывать следующие требования:

- задачи, выносимые на занятия должны охватывать всю пройденную тему, иллюстриро-

вать основную идею теоретических положений, данных на лекции.

- при проведении практических занятий следует использовать необходимые средства обучения (таблицы, справочники, персональные компьютеры).

- в обязательном порядке следует использовать на практических занятиях технические средства для показа условий задачи, хода решения, справочных таблиц, контрольных вопросов и т.д.

На некоторых практических занятиях рекомендуется запланировать контроль знаний по прочитанным лекциям, для проведения которого следует использовать персональные компьютеры.

1. Проанализировать задание, понять конечный результат его выполнения.
2. Выбрать оптимальное решение задачи.
3. Оформить результаты работы в рабочей тетради.
4. Защитить работу.

Для допуска к экзамену студенты должны сдать все практические задания, предусмотренные для изучения дисциплины “*ВМС*”. С учетом того, что зачет практических работ наряду с выполнением контрольной работы, является главным критерием промежуточной аттестации студентов, работы следует сдавать по мере их выполнения на текущем или, в крайнем случае, на следующем практическом занятии, а не сдавать все сразу непосредственно перед зачетом.

Для выполнения практических работ требуются карандаши, линейки, цветные карандаши или фломастеры, калькуляторы.

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ.

Лабораторные работы проводятся в целях закрепления лекционного курса, создавая необходимые практические навыки у студентов. Лабораторные работы охватывают все основные разделы лекционного курса.

Лабораторная работа содержит следующие элементы:

1. Теоретическое обоснование, которое формирует цель выполнения данной лабораторной работы
2. Методика выполнения работы
3. Результаты экспериментальной работы
4. Оформление отчета. Отчет должен содержать следующее:
 - Наименование работы
 - Цель работы
 - Ход работы
 - Результаты, если требуется – расчеты, графики и пр.
 - выводы
5. Защиты лабораторной работы

Для допуска к экзамену студенты должны отработать все лабораторные работы, предусмотренные для изучения дисциплины “*ВМС*”. С учетом того, что защита лабораторных работ наряду с выполнением контрольной работы, является главным критерием промежуточной аттестации студентов, работы следует сдавать по мере их выполнения на текущем или, в крайнем случае, на следующем лабораторном занятии, а не сдавать все сразу непосредственно перед экзаменом.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль осуществляется в виде письменных опросов по теории. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторному тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к индивидуальным работам требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Методические рекомендации по подготовке рефератов (докладов)

Тема реферата (доклада) выбирается из рекомендованного списка или по предложению преподавателя, либо по предложению студента с согласия преподавателя дисциплины, по которой пишется реферат. Тема реферата (доклада) формулируется конкретно и составляет задачу исследования. Желательно выбирать такую тему реферата, которая интересна самому студенту, отражает актуальные проблемы, посвящена новейшим научным разработкам и исследованиям. Для подготовки реферата рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

В реферате излагаются (сопоставляются, критикуются, оцениваются) различные точки зрения на анализируемую проблему и при этом составитель реферата определяет свое отношение к рассматриваемым научным позициям, взглядам или определениям, принадлежащим различным авторам. Исследовательский характер реферата представляет его основную научную ценность.

Реферат традиционно состоит из четырех основных частей:

- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы.

Во введении раскрывается значение и актуальность выбранной темы, определяется место проблемы в системе знаний. В основной части на базе анализа литературных источников излагаются и обобщаются различные точки зрения на исследуемую проблему, приводится критика ошибочных или необоснованных положений, высказывается и обосновывается собственная точка зрения выполняющего работу. В заключении формулируются краткие выводы по изложенному материалу, а также приводится собственная точка зрения на представленные в работе проблемы. Список использованной литературы должен включать не менее 15 источников и должен быть оформлен согласно требованиям к оформлению списка литературы для курсовых и квалификационных работ. Объем реферата 10-15 страниц печатного текста.

Студент по теме реферата должен подготовить презентацию и выступить с докладом на практическом занятии. Время для доклада 7-10 минут.

При подготовке презентации для представления доклада следует придерживаться следующих правил:

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. Дизайн должен быть простым и лаконичным. Каждый слайд должен иметь заголовок. Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части. Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Ни в коем случае не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли. Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи.

Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь. Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на её показ.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине “*ВМС*”. широко используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе лекционных и практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (lms-3.kantiana.ru / brs.kantiana.ru);
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>).
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
 - ЭБС «Юрайт» ЭБС (<https://biblio-online.ru/>).
 - КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
 - Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).

программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для материально-технического обеспечения дисциплины «*ВМС*» используются: аудитории ИЖС; занятия проводятся с применением компьютера и мультимедийного проектора, лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Для проведения лабораторных работ имеется лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и вытяжными шкафами, оборудованная необходимыми приборами, материалами и реактивами для проведения лабораторных работ по дисциплине (Весы лабораторные

ВЛ-210, печь муфельная ПМ-8, фотометр фотоэлектрический КФК-3-01, аквадистиллятор ДЭ-10, электрошкаф сушильный, набор химической посудой, реактивы)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»
Институт живых систем**

«Утверждаю»

Директор Института живых систем

д.т.н. О.О. Бабич

« 11 » марта 2021 г.



«Согласовано»

Ведущий менеджер Института

живых систем Е.А. Калинина

« 11 » марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Программа (Профиль) «Общий профиль»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2021

Лист согласования

Составитель: директор ресурсного центра физической культуры, к.п.н.,
доцент, Томашевская Ольга Борисовна

Рабочая программа одобрена Учёным советом Института живых систем

Протокол № 1 от 11.03 2021 г.

Председатель Учёного совета  /О.О. Бабич/

Ведущий менеджер ОП ИЖС  /Е.А. Калинина/

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения	4
1.3.	Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
2.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	11
4.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	12
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины	12
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	12
4.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	25
5.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	26
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	27
7.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	27
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	27
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	28

1. Пояснительная записка.

1.1. Наименование дисциплины (модуля) – «Элективные курсы по физической культуре и спорту».

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения.

Физическая культура как составная часть общей культуры и профессиональной подготовки студента в период обучения в университете, входит обязательным разделом в гуманитарный компонент образования, значимость которого проявляется через гармонизацию духовных и физических сил, формирование таких общечеловеческих ценностей, как здоровье, физическое и психическое благополучие, физическое совершенство.

Результатом образования в области физической культуры должно быть формирование у студентов устойчивой мотивации и потребности в выборе здорового образа жизни, в физическом самосовершенствовании, приобретении личного опыта творческого использования средств и методов физической культуры, в достижении достаточного уровня психофизической подготовленности.

Реализация программы по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» направлена, прежде всего, на:

- повышение уровня теоретических знаний студентов в формировании навыков здорового образа жизни;
- достижение целостности знаний в области физической культуры, направленных на профессионально-личностное развитие будущего специалиста, его профессиональной компетенции;
- ориентация всех видов программного материала на решение задач обучения студентов умениям физической самоподготовки, самосовершенствованию средствами физической культуры;
- учет профессиональной направленности университета, кадрового потенциала преподавателей физической культуры, специфики организации учебного процесса и возможностей материально-технической базы.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Умеет управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает - основные средства и методы физического воспитания; - методы оценки физического развития, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте; - особенности проведения учебно-тренировочного занятия и его частей.
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной	УК-7.1. Знает закономерности функционирования здорового организма, принципы распределения физических нагрузок	Умеет -использовать средства и

	деятельности	УК-7.2. Знает виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК-7.3. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности	методы физической культуры в регулировании своего психофизиологического состояния; - воспроизводить основные двигательные действия и использовать их в своей профессиональной деятельности. Владеет - основными двигательными действиями в избранном виде спорта, а также методами тренировки в избранном виде двигательной активности
--	--------------	--	--

1.3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» входит в блок Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.01) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование». Является обязательным разделом гуманитарного компонента образования и направлена на подготовку студентов к профессиональной деятельности, сохранение и укрепление здоровья. Способствует расширению и углублению знаний и навыков по физической культуре, что позволяет повысить уровень профессиональной компетентности будущего специалиста.

Дисциплина изучается на: 1 курсе в 1-ом и 2-ом семестрах; 2 курсе в 4-ом семестре; 3 курсе в 5-ом и 6-ом семестрах.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<i>Компетенция</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
УК-7	Дисциплина базируется на базовых знаниях школьного курса «Физическая культура»	Элективные курсы по физической культуре и спорту	Физическая культура и спорт

1.4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» составляет 328 академических часов. Дисциплина проводится в форме практических занятий для обеспечения физической подготовленности обучающихся, в том числе профессионально-прикладного характера, уровня физической подготовленности для выполнения ими нормативов физической подготовленности.

Занятия проводятся в виде аудиторных занятий согласно расписанию, на основе одного выбранного вида двигательной активности.

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной деятельности	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	328
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	318,75
Аудиторная работа (всего):	318
в т. числе:	
Лекции	–
Практические занятия	318
Лабораторные работы	–
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	–
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,75
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	9,25
Вид промежуточной аттестации обучающегося	Зачет

2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

Раздел дисциплины	Всего (часы)	В том числе (часы)							
		Контактная работа						Самостоятельная работа обучающихся (СР)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	Промежуточная аттестация (ИКР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Практические занятия на основе вида двигательной активности	327,25	–	318	–	–	–	–	–	9,25
Итого по дисциплине	328 часов	–	318	–	–	–	0,75	9,25	
Промежуточная аттестация	Зачет (2, 4, 6 семестр)								

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» включает элективные практические занятия на основе избранного обучающимся вида двигательной активности (вид спорта) с профессионально-прикладной направленностью. Содержание

модуля направлено на решения таких задач, как: приобретение опыта творческой практической деятельности, развитие самостоятельности в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства, повышение уровня двигательных способностей и функционального состояния организма, формирование качеств и свойств личности.

Практические занятия (Основные разделы, модули)

№ п/п	Наименование раздела	Содержание
		Элективные занятия
1.	Общефизическая подготовка с основами легкой атлетики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Ходьба и бег. Общеразвивающие упражнения. Упражнения для развития быстроты. Бег на месте и в движении с энергичной работой руками. Бег с высоким подниманием бедра, с отведением прямых ног вперед, назад, семенящий бег. Бег с ускорением, быстрое приседание и вставание. Рывки с места (с высокого старта). Бег с максимальной скоростью. Бег с переменной скоростью и повторный бег на отрезках до 50-60 м. Бег в сочетании с прыжками. Бег с хода на 10, 20, 30 и 50 м. Упражнения для развития общей, скоростной выносливости. Многократное пробегание различных отрезков, с изменением скорости, темпа бега. Кросс по пересеченной местности. Игровые упражнения с мячами, со скакалкой, бег по песку и т.д. Упражнения для развития прыгучести: прыжки на одной и обеих ногах на месте и в движении. Прыжки с места в длину, тройные, многократные, прыжки в высоту, вверх, в глубину, со скакалкой. Бег – прыжок и прыжки по ступенькам в заданном темпе и ритме. Спортивная ходьба. Обычная ходьба в медленном и быстром темпе на отрезках от 60-100м, до 300-400м с исправлением недостатков в постановке ног, в работе рук и в осанке. Ходьба в переменном темпе. Дальнейшее изучение и совершенствование техники бега по прямой, с низкого старта и по виражу. Бег по прямой с ускорением на отрезках 40-80м с высокого и низкого старта, пробегая 60-100м, выход с поворота с ускорением на прямую с последующим выключением и бегом по инерции на отрезках от 50-60м до 100-120м.</p>
2.	Общефизическая подготовка с основами атлетической гимнастики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые),</p>

		<p>пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с у</p>
3.	Плавание с основами обучения	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Изучение подготовительных упражнений для освоения с водой, подводные, имитационные упражнения для освоения гребковых движений работы рук и ног, согласования движений в способах плавания. Изучение основ техники спортивных способов плавания, кроль на груди и кроль на спине. Обучение технике стартов поворотов. Игры развлечения на воде. Общеразвивающие упражнения в воде для развития основных физических качеств.</p>
4.	Спортивное плавание	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Общеразвивающие упражнения в воде для развитие основных физических качеств. Имитационные упражнения. Упражнения для разучивания и совершенствования техники спортивных способов плавания, старта с тумбочки, старта в плавании кролем на спине, поворотов в данных спортивных способах плавания. Упражнения спортивной тренировки пловца. Плавание с использованием равномерного, переменного, интервального методов. Проплавание отрезков и дистанций с использованием повторного метода. Соревновательный и контрольный методы. Игровые задания. Правила соревнований. Судейство. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами плавания.</p>
5.	Волейбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; скачок). Поддачи (нижняя прямая; нижняя боковая; верхняя прямая; верхняя боковая). Передачи (вперед; назад). Нападающий удар. Прием мяча (снизу двумя руками; снизу одной рукой). Блок. Тактика игры (тактика защиты; тактика нападения). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка волейболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами волейбола.</p>
6.	Баскетбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; приставные шаги; прыжки; остановки; повороты). Техника нападения (ловля мяча; передача мяча; ведение мяча; броски). Техника защиты (выбивание; вырывание; накрывание; перехват; овладение мячом, отскочившим от</p>

		щита или корзины). Тактика игры (тактика нападения; индивидуальные действия с мячом и без мяча; групповые взаимодействия). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка баскетболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами баскетбола.
7.	Мини -футбол	Ознакомление с правилами техники безопасности. Правила соревнований. Техника игры (передвижения: бег, ходьба, остановки, повороты, прыжки; удары по мячу: ногой, головой; ведение мяча; обманные движения (финты); прием мяча (остановка). Тактика игры. Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка футболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами футбола.
8.	Бадминтон	Ознакомление с правилами техники безопасности. Освоение техники основных технических приемов в бадминтоне. (стойки, подачи, удары, перемещения. Тактика игры, Особенности парной игры. Особенности смешанной игры. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами бадминтона.
9.	Настольный теннис	Ознакомление с правилами техники безопасности. способы держания. Жесткий хват, мягкий хват, хват «пером». Разновидности хватки «пером», «малые клещи», «большие клещи». Удары по мячу накатом. Удар по мячу с полулета, удар подрезкой, срезка, толчок. Игра в ближней и дальней зонах. Вращение мяча. Основные положения теннисиста. Исходные положения, выбор места. Способы перемещения. Шаги, прыжки, выпады, броски. Одношажные и двухшажные перемещения. Подача (четыре группы подач: верхняя, боковая, нижняя и со смешанным вращением). Подачи: короткие и длинные. Подача накатом, удары слева, справа, контрнакат (с поступательным вращением). Удары: накатом с подрезанного мяча, накатом по короткому мячу, крученая «свеча» в броске. Тактика одиночных игр. Игра в защите. Основные тактические комбинации. При своей подаче: а) короткая подача; б) длинная подача. При подаче соперника: а) при длинной подаче — накат по прямой; б) при короткой подаче — несильный кистевой накат в середину стола. Применение подач с учетом атакующего и защищающего соперника. Основы тренировки теннисиста. Специальная физическая подготовка. Упражнения с мячом и ракеткой. Вращение мяча в разных направлениях. Тренировка двигательных реакций. Атакующие удары (имитационные упражнения) и в игре. Передвижения у стола (скрестные и приставные шаги, выпады вперед, назад и в стороны). Тренировка удара: накатом у стенки, удары на точность. Игра у стола. Игровые комбинации. Подготовка к соревнованиям (разминка общая и игровая).
10.	Пляжный теннис (Бичбол)	Ознакомление с правилами техники безопасности. Изучение основных технических элементов и получение базовых игровых навыков. Изучение базовой техники владения ракеткой и перемещений. Совершенствование

		игровых навыков. Развитие основных физических качеств средствами общефизической подготовки. Игровые комбинации. Подготовка к соревнованиям. Основы техники, игровые упражнения, обучение особенностям командных взаимодействий, ОФП, СФП. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами пляжного тенниса.
11.	Атлетическая гимнастика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Изучение методических основ выполнения упражнений на тренажерах. Техника безопасности выполнения отдельных упражнений на тренажерах. Локальность воздействия отдельных упражнений на группы мышц. Разучивание и выполнение комплексов упражнений различного уровня воздействия. Упражнения для укрепления мышц из положения лёжа и сидя с партнёром и без (нижнего, верхнего и среднего отделов брюшного пресса). Использование тренажёрных снарядов (набивные мячи, эспандеры, гимнастические скакалки) для работы на мышцы брюшного пресса и спины. Работа на специализированных тренажёрах. Профессионально-прикладная физическая культура средствами атлетической гимнастики.</p>
12.	Фитнес- программы	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций и комплексов в ритмической гимнастике, аэробике, Zumba R fitness и других направлений.</p> <p>Средства танцевальной аэробики с элементами шейпинга: общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Фитбол-аэробика: Особенности содержания занятий по фитбол-аэробике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением (5–30 с) из различных исходных положений.</p> <p>Степ-аэробика: обучение различным вариантам шагов с подъемом на платформу (гимнастическую скамейку) и спуском с нее, танцевальным движениям, переходам меняя ритм и направление движений.</p> <p>Стретчинг: основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного статического; пассивного и активного динамического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
13.	Оздоровительная гимнастика	Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний, обеспечивающих оздоровительный эффект.

		<p>Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечно-сосудистой системы. Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг и др. Обучение методам (общее расслабление под музыку, аутотренинг) снятия психофизического напряжения. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов оздоровительной гимнастикой.</p>
--	--	---

Для обучающихся специальной медицинской группы используются средства корригирующей и оздоровительно-профилактической направленности. В занятиях используется индивидуально-дифференцированный подход в зависимости от уровня функциональной и физической подготовленности, характера и выраженности структурных и функциональных нарушений в организме, вызванных временными или постоянными патологическими факторами. Для данной категории обучающихся в занятиях есть ограничения двигательной нагрузки с учетом имеющихся противопоказаний, обусловленных конкретным заболеванием и в соответствии с рекомендациями врача. Используются статические и динамические дыхательные упражнения, общеразвивающие упражнения, упражнения в расслаблении, статико-динамические упражнения, упражнения в равновесии, на координацию движений, подвижные игры с различной психофизической нагрузкой, элементы стретчинга, фитбола, аэробики, пилатеса, йоги. Методики дыхательных гимнастик.

Обучающиеся четвертой группы здоровья

- 1-ый семестр. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.
- 2-ой семестр. Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применения других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе).
- 3-ий семестр. Физическая реабилитация и рекомендуемые средства лечебной и оздоровительной физической культуры при данном заболевании (диагнозе).
- 4-ый семестр. Составление и обоснование индивидуального комплекса физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием дозировки).
- 5-6-ой семестры. Представление индивидуальной программы (с учетом ранее разученных компонентов).

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Учебно-методическая литература;
- Информационные ресурсы “Интернета”;
- Методические рекомендации и указания.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.

Код компетенции	Содержание компетенций
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Основными этапами формирования указанной компетенции при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимой компетенцией. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код компетенции	Индикатор достижения	Вид контроля	Тип задания
Практические занятия на основе вида двигательной активности	УК-7	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	аудиторный	контрольные упражнения – задания
			рубежный	тестирование
			итоговый	зачет

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

Контрольные упражнения – задания дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Баскетбол, 1 курс

№	Упражнение	ба лл ы	юнош и 1 курс	дев. 1 курс	юноши 2-3 курс	дев. 2- 3 курс
1	Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны. Старт из-за лицевой линии приставным шагом правым боком, затем вперед до штрафной линии, затем приставным шагом левым боком вдоль штрафной линии, затем спиной вперед до лицевой линии. Второй круг выполнять в обратном направлении: вперед, правым боком, спиной вперед, левым боком. На углах зоны расставлены конусы. На каждой смене передвижения – коснуться конуса рукой.	5	17,0	19,0	16,5	18,5
		4	18,0	20,0	17,5	19,5
		3	19,0	21,0	18,5	20,5
		2	19,5	22,0	19,5	22,0
		1	20,0	23,0	20,0	23,0
2	Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов. Поставить по 5 конусов с правой и левой стороны площадки (расстояние между	5	3 + 0		4 + 0	
		4	2 + 0		3 + 0	
		3	2 + 1		2 + 0	
		2	1 + 1		2 + 1	

	конусами 2 метра). Выполнять по 3 раза с левой и правой стороны. Количество попаданий + допустимые ошибки.	1	1 + 2	1 + 1
3	Штрафные броски. Количество попаданий из 10.	5	5	6
		4	4	5
		3	3	4
		2	2	3
		1	1	2

Баскетбол, 2-3 курс

№	Наименование	Критерии оценки	Баллы
1	Челночный бег 3x10 м (сек)	9,0	5
		9,3	4
		9,8	3
		10,0	2
		10,2	1
2	Ведение мяча обводка стоек и удар по воротам	12,5	5
		13,2	4
		13,8	3
		14,0	2
		14,5	1
3	Удары по воротам (кол. попаданий из 10 ударов)	9	5
		8	4
		6	3
		4	2
		2	1
Для итоговой аттестации необходимо набрать			9

Настольный теннис, 1 курс

Наименование теста		Оценки в баллах				
		5	4	3	2	1
1	Подачи («откидкой», «подрезкой») справа и слева, количество подач.	20 и более	15	10	8	6
2	Сочетание «откидки» справа и слева, количество ударов	30 и более	20	15	10	8
3	Сочетание «наката» справа и слева, количество ударов	20 и более	15	10	8	6

Настольный теннис, 2 курс

№	Наименование	Критерии оценки	Баллы
1	Двусторонняя игра с партнером через сетку «слета» справа и слева, кол-во ударов	от 15 и более	5
		12-14	4
		9-11	3
		6-8	2
		менее 5	1
4	Подача плоская, кол-во подач в	5	5

	площадку	4	4
		3	3
		2	2
	Итого для итоговой аттестации необходимо набрать		8

Настольный теннис, 3 курс

№	Наименование	Критерии оценки	Баллы
1	Двусторонняя игра с партнером через сетку «слета» справа и слева, кол-во ударов	от 30 и более	5
		20-29	4
		15-19	3
		10-14	2
		менее 10	1
4	Подача плоская, кол-во подач в площадку	5	5
		4	4
		3	3
		2	2
	Итого для итоговой аттестации необходимо набрать		8

Пляжный теннис, 2 курс

№	Наименование	Критерии оценки	Баллы
1	Выполнение подачи открытой стороной ракетки, количество ударов	5 попаданий в поле	5
		4	4
		3	3
		2	2
		1	1
2	Выполнение подачи закрытой стороной ракетки, количество ударов	5 попаданий в поле	5
		4	4
		3	3
		2	2
		1	1
3	Двусторонняя игра через сетку, количество ударов	30 ударов без потери волана	5
		20-29	4
		15-19	3
		10-14	2
		менее 10	1
	Итого для итоговой аттестации необходимо набрать		8

Пляжный теннис, 3 курс

№	Наименование	Критерии оценки	Баллы
1	Выполнение подачи открытой стороной ракетки, количество ударов	10 попаданий в поле	5
		8-9	4
		6-8	3
		3-5	2
		Менее 3	1
2	Выполнение подачи закрытой	10 попаданий в поле	5

	стороной ракетки, количество ударов	8-9	4
		6-8	3
		3-5	2
		Менее 3	1
3	Двусторонняя игра через сетку, количество ударов	50 ударов без потери волана	5
		35-49	4
		34-20	3
		19-10	2
		менее 10	1
	Итого для итоговой аттестации необходимо набрать		8

Плавание

№	Тесты для студентов 1-3 курсов	Баллы				
		5	4	3	2	1
	Проба Штанге(с)	50 и больше	40-49	30-39	29 -20	19 и меньше
	Одномоментная функциональная проба, 20 приседаний за 30 секунд (% учащения пульса)	20 и меньше	21-40	41-65	66-75	76 и больше
Индивидуальные результаты должны ежегодно улучшаться по всем показателям						
	12-минутное плавание	500	450	400	350	300
	Плавание 50 м (м. с.) вольный стиль	50.0	1.00	1.10	1.30	1.50
	Оценивается техника выполнения простого поворота	оценка выставляется за технически правильное выполнение				

Плавание, для студентов специальной медицинской группы

№	Тесты для студенток 1-3 курсов	Баллы				
		5	4	3	2	1
	Проба Штанге (с)	40 и больше	30-39	20-29	19 -16	15 и меньше
	Одномоментная функциональная проба, 20 приседаний за 30 секунд (% учащения пульса)	20 и меньше	21-40	41-65	66-75	76 и больше
Индивидуальные результаты должны ежегодно улучшаться по всем показателям						
	12-минутное плавание	450	400	350	300	250
	Плавание 50 м. (м., с.) вольный стиль	1.10	1.20	1.30	1.50	2.0
	Оценивается техника выполнения простого поворота	оценка выставляется за технически правильное выполнение				

Zumba ® Fitness.

1)" Фитнес танец".

Студентам 1 курса предлагается выполнить один фитнес танец из танцевального фитнес блока № 1 или № 2. Студентам курса - один фитнес танец (связка) из танцевальных блоков № 3 или № 4 и один из танцевального фитнес блока № 5 или № 6, студентам 3

курса - по одному фитнес танцу из танцевальных блоков № 7,8,9. Результат оценивается по 5-бальной шкале.

Шкала оценки теста "Фитнес танец" для 1-ого курса.

1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Связка не выполнена	Выполнена одна из частей связки.	Выполнены одна-две части связки.	Связка выполнена полностью, есть нечеткости в выполнении или музыкальности	Выполнена связка полностью, движения четкие, музыкальные

Шкала оценки теста "Фитнес танец" для 2 и 3 курсов

) Проба Руфье. Применяется для оценки работоспособности при физической нагрузке

1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Ни одна связка не выполнена	Выполнены одна или две части из каждой связки.	Выполнены две-три части в каждой из связки.	Связки выполнены полностью, есть нечеткости в выполнении или музыкальности	Выполнены связки полностью, движения четкие, музыкальные

(переносимость динамической нагрузки).

С этой целью используют 30 приседаний за 45 секунд либо 3-х минутный степ-тест. Пульс определяют после 5 минут отдыха в положении лежа (при степ-тесте сидя) за 15 с до нагрузки, в первые и последние 15 с 1-й минуты восстановления (результат умножают на 4). Для оценки работоспособности по нижеприведенной формуле рассчитывают индекс Руфье.

$$\text{Индекс Руфье} = \frac{(\text{П}_1 + \text{П}_2 + \text{П}_3) - 200}{10}$$

где П_1 – исходный пульс; П_2 – сразу после нагрузки; П_3 – в конце 1-й минуты восстановления.

Если индекс Руфье составляет менее 3 – физическая работоспособность – высокая; 4–6 – хорошая; 7 – 10 – посредственная; 11–14 – удовлетворительная, 15 и более – плохая.

3) Тест на определение силовой выносливости.

Цель теста - выполнить максимальное количество отжиманий от пола, с упором на колени. Упражнение должно выполняться ритмично и без отдыха. В верхнем положении руки полностью выпрямлены, а в нижнем плечи находятся на расстоянии 5 сантиметров от пола. Ограничений по времени не устанавливается. Выполнение теста прекращается, если студент больше не может сохранять заданный темп и правильную технику выполнения или ощущает боль. Оценивается количество выполненных раз.

Шкала оценки теста на выносливость.

Количество выполненных отжиманий.	Уровень силовой выносливости.
≤ 32	Высокий
22-31	Выше среднего
16-21	Средний
11-15	Ниже среднего
5-10	Низкий

Оздоровительная гимнастика, юноши

№	Тесты для студентов 1-3 курсов	Баллы				
		5	4	3	2	1
	Проба Штанге(с)	50 и больше	40-49	30-39	29 -20	19 и меньше
	Одномоментная функциональная проба, 20 приседаний за 30 секунд (% учащения пульса)	20 и меньше	21-40	41-65	66-75	76 и больше
Индивидуальные результаты должны ежегодно улучшаться по всем показателям						
	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу					
	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамейке (см)	+13	+8	+6	+3	0
	Поднимание туловища из положения лежа на спине (кол-во раз в 1 мин.)	50	45	40	35	25

Оздоровительная гимнастика, девушки

№	Тесты для студенток 1-3 курсов	Баллы				
		5	4	3	2	1
	Проба Штанге (с)	40 и больше	30-39	20-29	19 -16	15 и меньше
	Одномоментная функциональная проба, 20 приседаний за 30 секунд (% учащения пульса)	20 и меньше	21-40	41-65	66-75	76 и больше-
Индивидуальные результаты должны ежегодно улучшаться по всем показателям						
	Отжимания от гимнастической скамейки, кол-во раз	16	14	10	8	6
	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамейке (см)	18	15	12	8	5
	Поднимание туловища из положения лежа на спине (кол-во раз в 1 мин.)	45	40	35	30	20

Ритмическая гимнастика

Виды упражнений	курсы	Результаты и оценки в баллах				
		5	4	3	2	1
Упражнения	для					

		Движения выполнены легко, непринужденно с хорошей осанкой	Движения выполнены без ошибок, но есть нарушения в осанке	Выполнение с одной грубой ошибкой	Выполнение с 2-3 грубыми ошибками	3 и более ошибок
Прыжки со скакалкой за 20 секунд (количество раз)	I	56-60	51-55	46-50	41-45	36-40
	II	61-65	56-60	51-55	46-50	41-45
	III	66 и более	61-65	56-60	51-55	46-50
«Мост» (Расстояние между руками и ногами, см)	I	60	65	70	75	80
	II	50	60	65	70	75
	III	55	55	60	65	70

Тестирование физической подготовленности обучающихся основной и подготовительной групп

Виды упражнений		Курсы	Нормативы и оценка в баллах									
			мужчины					женщины				
			5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1	Бег 3000 м, мин/сек (муж.)	I	14,00	16,00	16,00	17,00	Завершить дистанцию	11,30	12,00	12,30	13,00	Завершить дистанцию
	Бег 2000 м, мин/сек (жен.)	II	13,30	14,30	15,30	16,30	Завершить дистанцию	11,15	11,45	12,15	12,45	Завершить дистанцию
		III	12,30	13,30	14,30	15,30	Завершить дистанцию	10,30	11,30	12,00	12,30	Завершить дистанцию
2	Бег 100 м, сек (муж., жен.)	I	14,0	14,2	14,6	14,8	15,0	16,5	16,9	17,5	17,9	18,7
		II	13,8	14,0	14,4	14,6	14,8	16,3	16,6	17,3	17,6	18,3
		III	13,5	13,8	14,3	14,5	14,7	16,2	16,5	17,2	17,5	18,2
3	Подтягивание из виса на высокой перекладине (муж.) Подтягивание из виса на низкой перекладине (жен.), количество раз	I	9	8	6	4	2	13	10	7	5	3
		II	10	9	7	5	3	15	13	10	7	5
		III	13	10	8	6	4	20	15	12	9	6
	<u>Альтернативный тест</u> рывок гири 16 кг (муж.) Сгибания-разгибания рук в упоре лежа 1 мин (жен.), количество раз	I	20	15	8	4	2	10	8	6	3	1
		II	30	20	10	6	3	12	10	8	5	2
		III	40	30	20	10	5	14	12	10	7	3
4	Наклон туловища из положения стоя на гимнастической скамейке (муж., жен.), см	I	7	5	3	2	0	12	10	8	5	3
		II	10	8	6	4	2	14	12	9	6	4
		III	13	10	8	7	4	16	13	10	7	5

Тестирование физической подготовленности обучающихся специальной медицинской группы

Виды упражнений		Курсы	Нормативы и оценки в баллах									
			юноши					девушки				
			5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1	Ходьба 2 км, мин., с (муж., жен.)	I	14,0	14,3	15,3	16,0	16,3	16,3	17,3	18,4	20,0	20,3
		II	13,4	14,1	15,1	15,3	16,0	16,0	16,3	17,3	19,0	19,0
	Альтернатива тест Купера (12-и минутное передвижение, метров)	III	13,2	13,4	14,4	15,0	15,3	15,3	16,0	17,0	18,0	19,0
		I	2200	2000	1900	1800	1600	2000	1900	1800	1700	1600
		II	2300	2100	2000	1900	1700	2100	2000	1900	1800	1700
		III	2400	2200	2100	2000	1800	2200	2100	2000	1900	1800
2	Подтягивание (муж.) Наклоны (жен.), количество раз за 1 минуту	I	9	7	5	4	2	38	34	30	26	22
		II	10	8	6	5	3	40	36	34	28	26
		III	11	9	7	6	4	42	38	36	30	28
3	Прыжки в длину с места, см (муж., жен.)	I	215	210	200	190	185	170	165	160	155	150
		II	220	215	210	200	190	175	170	165	160	155
		III	228	220	215	210	205	180	175	170	165	160
4	Наклоны туловища вперед-вниз стоя и с гимнастической скамейки (муж., жен.)	I	10	8	6	4	2	14	12	10	6	2
		II	11	9	7	5	3	15	13	11	7	3
		III	12	10	8	6	4	16	14	12	8	4

Реферат, презентация

Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании реферата необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- осветить основные положения темы реферата;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании реферата необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план реферата, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий*; *приложение* (таблицы, карты и др.); в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Реферат должен иметь:

- титульный лист, оформленный согласно требованиям нормоконтроля;
- содержание (введение, теоретическая часть, практический раздел, заключение, список литературы);
- текст должен быть разбит на разделы, согласно содержанию;
- практический раздел должен содержать методические рекомендации или
- комплекс физических упражнений с описанием и графическим изображением;
- список литературы должен содержать не менее 5 источников.

Объем реферата – не менее 10 страниц и не более 16 страниц, формата А 4, шрифт № 14, интервал – 1,5.

Реферат должен быть подготовлен согласно теме, предложенной преподавателем.

Допускается самостоятельный выбор темы реферата, но по согласованию с преподавателем.

Подготовка презентации по теме реферата (задания). Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;

– главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Примерные темы рефератов

1. Всероссийский физкультурно-оздоровительный комплекс «Готов к труду и обороне» как комплекс мер по повышению двигательной активности населения.
2. Развитие гибкости на занятиях по физической культуре.
3. Развитие координации и ловкости у студентов очной формы обучения на занятиях по физической культуре
4. Физическая культура в жизни студента.
5. Общая физическая подготовка студентов при занятиях отдельными видами двигательной активности.
6. Спортивный клуб в ВУЗе.
7. Влияние физической нагрузки на нравственный облик студента на занятиях по физической культуре.
8. Влияние физической нагрузки на опорно-двигательный аппарат студента на занятиях по физической культуре.
9. Общая физическая подготовка в системе физического воспитания.
10. Основные методики занятий физическими упражнениями.
11. Построение и структура учебно-тренировочного занятия.
12. Самоконтроль и самодиагностика при занятиях физической культурой и спортом.
13. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.
14. Физиологическая характеристика циклических и ациклических упражнений.
15. Физическая культура в стране и обществе.
16. Формирование сборных команд студентов очной формы в игровых видах спорта на занятиях по физической культуре.
17. Организация ФВ и спортивной работы в ВУЗе.
18. ФК в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.
19. Использование средств физической культуры для повышения психоэмоционального состояния, повышения работоспособности.
20. Физическая культура как учебная дисциплина в ВУЗе.
21. Лечебная физкультура в ВУЗе.
22. Развитие отдельных физических качеств у студентов очной формы обучения на занятиях по физической культуре.
23. Современное состояние ФК и С.
24. Развитие массовой и оздоровительной физической культуры населения РФ.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
-------------	-------------------	-----------------------------	---------------------------	---

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Итоговая оценка	«Неудовлетворительно» (не зачтено)	«Удовлетворительно» (зачтено)	«Хорошо» (зачтено)	«Отлично» (зачтено)

Критерии и показатели при оценивании реферата

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	<ul style="list-style-type: none"> – актуальность проблемы и темы; – новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; – наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.

Критерии	Показатели
Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> – соответствие плана теме реферата; – соответствие содержания теме и плану реферата; – полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; – обоснованность способов и методов работы с материалом; – умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; – умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none"> – круг, полнота использования литературных источников по проблеме; – привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> – правильное оформление ссылок на используемую литературу; – грамотность и культура изложения; – владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; – соблюдение требований к объему реферата; – культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	<ul style="list-style-type: none"> – отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; – отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; – литературный стиль.

Шкала оценивания:

оценка «отлично» ставится, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме;

оценка «хорошо» ставится, если основные требования к реферату и его защите выполнены (присутствует новизна, тема раскрыта, обосновано выбраны литературные источники), но при этом допущены недочеты;

оценка «удовлетворительно» ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферированию;

оценка «неудовлетворительно» ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

оценка «зачтено» ставится, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме или имеются отступления от требований к реферированию, но тема реферата раскрыта;

оценка «не зачтено» ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Конференция

Форма проведения конференции: теоретический материал, дискуссия, создание и разбор деловых ситуаций.

В результате конференции ее участники:

- систематизируют практический опыт и имеющиеся знания в сфере международной торговли;

- познакомятся с новыми условиями и требованиями, предъявляемыми к участникам ВТО;
- выработают навыки координации работы в команде;
- отработают решение ключевых вопросов, вынесенных на рассмотрение конференции и круглого стола;

Тематика направлений научных исследований: формирование здорового образа жизни студенческой молодежи, основы рационального питания, особенности оздоровительной тренировки, вопросы формирования положительной мотивации у студентов к физической культуре, здоровому образу жизни, отказ от вредных привычек.

Итоговый контроль по дисциплине

Студенты, выполнившие учебную программу в каждом семестре на очной форме обучения, сдают зачет по учебной дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту». Условием получения зачета является балльно-рейтинговая система оценки четырех блоков: практического, теоретического, физической подготовленности, бонусного, в которых учитывается наличие медицинского осмотра, регулярность посещения занятий по расписанию, знание теоретического материала программы, достаточный уровень физической подготовленности и функционального состояния, участие в соревнованиях, научно-исследовательская деятельность.

В преподавании данной дисциплины, ее особенностью, является необходимость учета физиологические процессы организма студента, поэтому важное значение имеет регулярность и систематичность занятий выбранного вида двигательной активности в одном семестре. В итоговый показатель практического блока вводится количественная оценка за посещаемость занятий, которая выражается в величине 1 балл за учебное занятие. В конце каждого семестра, студент выполняет контрольные тесты-задания, в выбранном виде двигательной активности. А также может получить дополнительные, бонусные баллы.

Студентам всех отделений, имеющим менее 75 аттестационного балла, назначают дополнительные занятия или выполняет задания по бонусному разделу.

Студенты, временно освобожденные от занятий по физическому воспитанию (по медицинским справкам), защищают реферат

Критерием успешности освоения материала является экспертная оценка.

4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Особенностью преподавания данной дисциплины является систематичность занятий физическими упражнениями, т.к. это объясняется физиологическими процессами организма студента, которые обеспечивают развитие оптимального уровня развития физической и функциональной подготовленности. Поэтому необходимо систематически, два раза в неделю посещать учебные занятия, согласно выбранного вида двигательной активности, в течение модуля.

Формами организации учебных занятий по дисциплине являются: практические занятия, самостоятельная работа.

У студентов формируются знания, навыки и умения применения оздоровительной физической культуры, видов спорта в практической деятельности.

На практических занятиях студенты осваивают техники основных базовых видов спорта и видов двигательной активности, формируются навыки для самостоятельного использования в повседневной жизни различных физических упражнений для сохранения здоровья и обеспечения высокой профессиональной работоспособности будущего специалиста.

Самостоятельная работа студентов включает в себя: изучение теоретического материала по физической культуре; составление комплексов упражнений производственной и утренней гигиенической гимнастики, вопросы профессионально-прикладной физической культуры.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

Основная литература

1. Теория и методика спортивных игр: учеб. для вузов / [Ю.Д. Железняк [и др.]; под ред. Ю.Д. Железняка. – 9-е изд., стер. – Москва: Академия, 2014. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 460 [1] с. ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).
2. Третьякова Н.В. Теория и методика оздоровительной физической культуры / Н.В. Третьякова, Т.В. Андрухина, Е.В. Кетриш. – Москва: Спорт, 2016. – 1 on-line, 280 с. ЭБС IPRbooks(1).
3. Физическая рекреация: учеб. пособие для высш. проф. образования / под ред. Г.П. Виноградова, Е.А. Инченко. – Москва: Академия, 2015. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 240 с. ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).

Дополнительная литература

1. Артамонова Л.Л. Лечебная и адаптивно-оздоровительная физическая культура: учеб. пособие для вузов / Л.Л. Артамонова, О.П. Панфилов, В.В. Борисова; общ. ред. О.П. Панфилова. – М.: Владос-Пресс, 2010. – 388 [1] с. ч.з.N6(1), МБ(1).
2. Боген М.М. Физическое воспитание и спортивная тренировка: обучение двигательным действиям. Теория и методика / М.М. Боген; предисл. П.Я. Гальперин. – 2-е изд., доп. – М.: ЛИБРОКОМ: URSS, 2010. – IV, 191 [5] с. ч.з.N6(1).
3. Грачев О.К. Физическая культура: учебное пособие / О.К. Грачев. – 2-е изд. – М.; Ростов-на-Дону: МарТ, 2011. – 461 с. ч.з.N6(1).
4. Гришина Ю.И. Основы силовой подготовки. Знать и уметь: учеб. пособие для студентов вузов / Ю.И. Гришина. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. – 280 [1] с. ч.з.N6(1).
5. Евдокимов В.И. Методология и методика проведения научной работы по физической культуре и спорту / В.И. Евдокимов, А.О. Чурганов. – М.: Сов. спорт, 2010. – 243 [5] с. ч.з.N6(1).
6. Евсеев Ю.И. Физическая культура: учеб. пособие для студентов вузов / Ю.И. Евсеев. – 6-е изд., доп. и испр. – М.; Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 444 [1] с. ч.з.N6(1).
7. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособие для вузов / Ю.П. Кобяков. – 2-е изд. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 252 [1] с. МБ(ЧЗ)(1).
8. Макеева В.С. Теория и методика физической рекреации: учеб. пособие / В.С. Макеева, В.В. Бойко. – Москва: Сов. спорт, 2014. – 151 с. ч.з.N6(1).
9. Назарова Е.Н. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни: учеб. для вузов / Е.Н. Назарова, Ю.Д. Жиров. – М.: Академия, 2012. – 191 [1] с. МБ(ЧЗ)(1).
10. Полетаева А. Скандинавская ходьба. Здоровье легким шагом / Анастасия Полетаева. – Санкт-Петербург; Москва; Нижний Новгород: Питер, 2013. – 79 [1] с. ч.з.N6(1).
11. Руденко С. Д. Врачебный контроль в фитнесе / С. Д. Руденко. – М.: Сов. спорт, 2009. – 191 [1] с. ч.з.N6(1).
12. Система непрерывного физического воспитания как условие адаптации, развития личности, формирования здорового образа жизни: учеб. пособие для вузов / Э.М. Казин [и др.]; под ред.: Э.М. Казина, Н.В. Коваленко; РАО, Кемер. гос. ун-т [и др.]. – Москва: Омега-Л, 2013. – 435 с. ч.з.N6(1).

13. Физическая культура: учеб. пособие/ Рос. гос. ун-т им. И. Канта; под ред. В.К. Пельменева, О.Б. Томашевской. – Калининград: РГУ им. И. Канта, 2010. – 96 [2] с. ч.з.№6(1), ИБО(1).

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» используются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- электронно-библиотечные системы (ЭБС) и информационные базы данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
 - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими бакалаврами по данной дисциплине.
Практические занятия	Практические занятия – это интерактивная форма учебного процесса. Для успешного освоения курса необходимо посещать все занятия, выполнять методические рекомендации преподавателя, соблюдать технику безопасности на занятиях.
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету предполагает: изучение рекомендуемой литературы.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» используются информационные технологии такие как:

- использование мультимедийных презентаций, подготовленных с помощью редактора Power Point в процессе практических занятий;
- использование электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта ([lms-3.kantiana](http://lms-3.kantiana.ru));
- использование электронно-библиотечных систем (ЭБС) и информационных баз данных:
 - ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>);
 - ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» необходимо соответствующий аудиторный фонд и материально-спортивная база, которая продуктивно развивается в БФУ им. И. Канта. Учебные аудитории оснащены мультимедийным оборудованием, которые используются для методико-практических занятий.

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»:

Материально-спортивная база	Обеспечение учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» спортивным инвентарем
<p>Учебно-физкультурный корпус с бассейном, Корпус №22 236000 Калининградская область. г. Калининград ул. А. Невского, 14 Бассейн, Фитнес-зал, Тренажерный зал</p>	<p>Бассейн: плавательные доски, плавательные ласты, нудлы, плавательные лопатки, Электронное табло, настенный секундомер, колобашки. Раздевалки. Фитнес – зал: Степы, Гимнастические палки, Гимнастические мячи, металлические обручи, коврики гимнастические, гантели 9 кг, 1,5 кг, 3 кг, 2 кг, утяжелители для рук-ног 1,5, утяжелители для рук-ног 3 кг., скакалки, мини степы, гимнастические маты. Музыкальный центр.</p>
<p>Физкультурно-оздоровительный комплекс, корпус №9 Калининградская область г. Калининград ул. А. Невского, 14</p>	<p>Гимнастические маты, баскетбольные щиты, волейбольные стойки, волейбольная сетка с креплениями, гимнастические палки, баскетбольные мячи, волейбольные мячи, ракетки для бадминтона, воланы. медицинболы, скакалки, раздевалки для мужчин и женщин, гимнастические скамейки.</p>
<p>Корпус №4 спортивный зал 2236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Чернышевского, 56А</p>	<p>Гимнастические скамейки, гимнастические маты, шведская стенка, фишки, гимнастические палки деревянные, гимнастические палки пластиковые, скакалки, ракетки для бадминтона, воланы, теннисные мячи, волейбольные мячи, баскетбольные мячи, музыкальный центр, коврики гимнастические, флорбольные клюшки, медицинболы. Баскетбольные щиты, волейбольные стойки и сетка.</p>
<p>Спортивный зал №1 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Чернышевского, 56А</p>	<p>Борцовский ковер, гимнастические маты, гимнастические брусья, бревно гимнастическое напольное, гимнастическое бревно постоянной высоты, мостик гимнастический пружинный, перекладина гимнастическая, брусья гимнастические разновысокие, конь гимнастический маховый, козел гимнастический, гимнастические скамейки, шведские</p>

	стенки, зеркала, скакалки, теннисные мячи, гимнастические палки, обручи, медицинболы.
Корпус №15 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Соммера, 23	Зал аэробики: степы, металлические обручи, гимнастические палки, гантели 1 кг, гимнастические мячи, музыкальный центр, гимнастические скамейки, коврики гимнастические.
Корпус № 15 Тренажерный зал 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Соммера, 23	Кардиотренажеры, блочные тренажеры, рычажные , тренажер с собственным весом, Велотренажеры, железные блины 5, 10,15,20,25кг.; гантели от 1 кг – 3 кг.; резиновые блины 10, 15, 20,50 кг., гири.
Стадион «Кантиана» 236000 Калининградская обл. г. Калининград ул. Озерова, 53	Беговые дорожки, сектор для прыжков, сектор для метаний, футбольное поле, футбольные мячи.
Компьютерный класс № 301 236022 Калининградская обл., г. Калининград ул. Зоологическая, дом № 2; Литер-А, корпус № 24	Программы: Microsoft Office Standart 2010 Microsoft Windows 7