

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая и неорганическая химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Фунтиков Валерий Алексеевич, д.х.н., профессор Института живых систем.
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Общая и неорганическая 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: «Общая и неорганическая химия»

Цель дисциплины:

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.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений;	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Знать: <ul style="list-style-type: none">– принцип действия приборов, используемых в физико-химических методах исследования;– основные погрешности и метрологические характеристики физико-химических методов. Уметь: <ul style="list-style-type: none">– интерпретировать результаты экспериментальных исследований с привлечением современной научной и научно-технической литературы. Владеть: <ul style="list-style-type: none">– навыками расшифровки сигналов физико-химических приборов;– навыками правильного представления результатов химических исследований.
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Знать: <ul style="list-style-type: none">– теоретические основы протекания различных типов химических реакций между неорганическими соединениями. Уметь: <ul style="list-style-type: none">– выбрать наиболее оптимальные экспериментальные и расчетные методы, включая методы статистической обработки данных, при изучении химических реакций между неорганическими соединениями;

процессов с их участием		<ul style="list-style-type: none"> – интерпретировать результаты химического эксперимента. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами математической статистики для обработки результатов исследования неорганических соединений.
ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	<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 «Общая и неорганическая химия» представляет собой дисциплину обязательной части.

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
	<i>Общая химия</i>	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.

		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Тема № 3. Химическая связь Ионная связь. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Теория отталкивания валентных электронных пар. Метод молекулярных орбиталей.</p> <p>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</p>
--	--	--

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-

		<p>восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные электродные потенциалы. Понятие о гальваническом элементе. Уравнение Нернста. Константа равновесия окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
	<p><i>Неорганическая химия</i></p>	<p>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.</p>

		<p>Водородный электрод и стандартные условия. Стандартный потенциал полуреакций. Таблицы стандартных восстановительных потенциалов. Использование табличных данных для оценки возможности протекания ОВР.</p> <p>Тема № 2. Водород. Кислород</p> <p>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. Распространенность 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.</p> <p>Тема № 3. Галогены</p> <p>Общая характеристика элементов VIIA-подгруппы. Строение электронных</p>
--	--	---

		<p>оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества. Распространенность 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.</p> <p>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.</p> <p>Тема № 4. Элементы VI-A подгруппы</p> <p>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 X₂.</p> <p>Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и строение молекул H₂X. 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 XO₂ и XO₃.</p>
--	--	--

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, имидазы, 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

		<p>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.</p> <p>Тема № 7. Углерод, кремний, германий, олово, свинец</p> <p>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 XN_4. Методы</p>
--	--	---

		<p>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 $C - Pb$. 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
--	--	---

		<p>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 Tl - Pb - Bi.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
--	--	---

		<p>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.</p> <p>Тема № 12. Элементы IV и IVB групп Общая характеристика элементов I-V 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.</p> <p>Общая характеристика элементов II-V 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.</p> <p>Тема № 13. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы Общая характеристика d-элементов. Железо. Металлическое железо, его физические и химические свойства. Полиморфные модификации железа.</p>
--	--	---

		<p>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 цианокомплексы. Гексахлороплатиновая кислота и её соли.</p>
--	--	---

		<p>Тема № 14. Диаграммы плавкости. Диаграммы состояния. Дальтониды 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.</p>
--	--	---

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Например,

Раздел «Общая химия»
Тема № 1. Основные законы химии
Тема № 2. Основы химической термодинамики
Тема № 3. Периодический закон и система Д.И.Менделеева.
Тема № 4. Строение атома
Тема № 5. Химическая связь
Тема № 6. Дисперсные системы
Тема № 7. Растворы неэлектролитов
Тема № 8. Растворы электролитов
Тема № 9. Роль электролитов и неэлектролитов в живых системах и в окружающей среде.
Тема № 10. Окислительно-восстановительные потенциалы. Гальванические элементы
Тема № 11. Кислоты и основания
Тема № 12. Роль фундаментальных характеристик атомов в формировании их поведения в составе соединений.
Тема № 13. Общие свойства металлов и их сплавов.
Тема № 14. Общие свойства неметаллов и их сплавов.
неорганическая химия
Тема № 1. Окислительно-восстановительные реакции
Тема № 2. Водород. Кислород
Тема № 3. Галогены
Тема № 4. Халькогены
Тема № 5. Азот
Тема № 6. Фосфор, мышьяк, сурьма, висмут

Тема № 7. Углерод, кремний, германий, олово, свинец
Тема № 8. Коллоидное состояние
Тема № 9. Бор, алюминий, галлий, индий, таллий
Тема № 10. Щелочные металлы
Тема № 11. Бериллий, магний. Щелочноземельные металлы
Тема № 12. Элементы IV и IVB групп
Тема № 13. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы
Тема № 14. Диаграммы плавкости

...

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Например,

Темы практических занятий Раздел "Общая химия"
Тема № 1. Основные законы химии
Тема № 2. Основы химической термодинамики
Тема № 3. Периодический закон и система Д.И.Менделеева.
Тема № 4. Строение атома
Тема № 5. Химическая связь
Тема № 6. Растворы неэлектролитов
Тема № 7. Растворы электролитов
Тема № 8. Окислительно-восстановительные потенциалы. Гальванические элементы
Тема № 9. Кислоты и основания
Тема № 10. Роль фундаментальных характеристик атомов в формировании их поведения в составе соединений.
Тема № 11. Общие свойства металлов и их сплавов.
Тема № 12. Общие свойства неметаллов и их сплавов.

Темы практических занятий Раздел «Неорганическая химия»
Тема № 1. Окислительно-восстановительные реакции
Тема № 2. Водород. Кислород
Тема № 3. Галогены
Тема № 4. Халькогены
Тема № 5. Азот
Тема № 6. Углерод, кремний, германий, олово, свинец
Тема № 7. Коллоидное состояние
Тема № 8. Щелочные металлы
Тема № 9. Бериллий, магний. Щелочноземельные металлы
Тема № 10. Элементы IV и IVB групп
Тема № 11. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы
Тема № 12. Диаграммы плавкости

...

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

Например,

Раздел «Общая химия»
Тема № 1. Основные законы химии
Тема № 2. Основы химической термодинамики
Тема № 3. Дисперсные системы
Тема № 4. Растворы неэлектролитов
Тема № 5. Растворы электролитов
Тема № 6. Окислительно-восстановительные потенциалы. Гальванические элементы
Тема № 7. Кислоты и основания
Тема № 8. Общие свойства металлов и их сплавов.
Тема № 9. Общие свойства неметаллов и их сплавов.

Раздел «Неорганическая химия»
Тема № 1. Окислительно-восстановительные реакции
Тема № 2. Водород. Кислород
Тема № 3. Галогены
Тема № 4. Халькогены
Тема № 5. Азот
Тема № 6. Фосфор, мышьяк, сурьма, висмут
Тема № 7. Углерод, кремний, германий, олово, свинец
Тема № 8. Коллоидное состояние
Тема № 9. Бор, алюминий, галлий, индий, таллий
Тема № 10. Щелочные металлы
Тема № 11. Бериллий, магний. Щелочноземельные металлы
Тема № 12. Элементы IB и IIB групп
Тема № 13. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы
Тема № 14. Диаграммы плавкости

Требования к самостоятельной работе студентов
Например,

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» предусматривает самостоятельную работу 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. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по всем темам, указанным выше. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях по всем темам, указанным выше.

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

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 ${}^7\text{N}$, 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) ${}^6\text{C}$ б) ${}_{14}\text{Si}$
 в) ${}_{16}\text{S}$ г) ${}_{24}\text{Cr}$
12. Какую общую формулу имеет основание?
 а) $\text{Me}(\text{OH})_y$ б) $\text{H}_2(\text{Ac})$
 в) $\text{Э}^m \text{O}^n$ г) $\text{Me}_x (\text{Ac})_y$
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) $\text{Bi}(\text{OH})_3$
 в) NH_4OH г) $\text{Sn}(\text{OH})_2$
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) $[\text{Fe}(\text{OH})_2]_2\text{CO}_3$ б) $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_3$
 в) Fe OH CO_3 г) $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$
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) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$
 в) H_2SO_3 г) H_2SO_4
19. Какой соли соответствует название «карбонат висмута III»?
 а) BiOHCO_3 б) $\text{Bi}_2(\text{CO}_3)_3$
 в) $\text{Bi}(\text{HCO}_3)_3$ г) $[\text{Bi}(\text{OH}_2)]\text{CO}_3$
20. Какой соли соответствует название гидросульфат висмута III?
 а) $\text{Bi}(\text{HSO}_4)_3$ б) $\text{Bi}(\text{HSO}_3)_3$
 в) $\text{Bi}(\text{OH})\text{SO}_4$ г) $[\text{Bi}(\text{OH}_2)]_2\text{SO}_4$
21. Какой соли соответствует название «дигидросульфит алюминия»?
 а) $[\text{Al}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4$ б) AlOHSO_3
 в) $[\text{Al}(\text{OH})_2]\text{SO}_3$ г) AlOHSO_4
22. Какие из следующих веществ растворяются в воде?
 а) AgBr б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 в) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ г) HgS

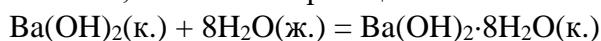
ПРИМЕРЫ ЗАДАЧ:

Раздел «Общая химия»

Примеры задач:

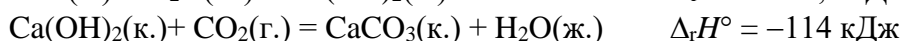
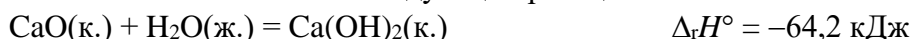
1. При смешивании в калориметре 0,25 л 0,15 М раствора одноосновной слабой кислоты и 5 мл 6 М раствора КОН выделилось 1,7 кДж теплоты. Вычислите энтальпию диссоциации кислоты, если энтальпия нейтрализации сильной кислоты сильным основанием равна – 55,8 кДж/моль.

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:

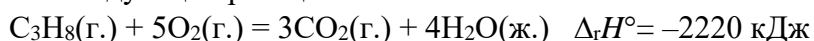


равна –139,9 кДж/моль.

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.

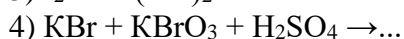
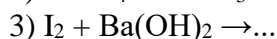
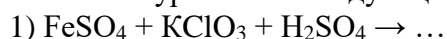
10. По табличным данным рассчитайте константы равновесия при температурах 300 и 450 К для реакции: $\text{NO}_2 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{NO} + \text{SO}_3$.

$$S^\circ(\text{SO}_3, \text{ж.}) = 128,4 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль}$$

Раздел «Неорганическая химия»

Примеры задач:

Составьте уравнения следующих реакций:



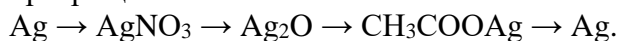
После нагревания 22,12 г перманганата калия образовалось 21,16 г твердой смеси. Какой максимальный объем хлора (н. у.) можно получить при действии на образовавшуюся смесь 36,5 %-ной соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл). Какой объем кислоты при этом расходуется?

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.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Контрольные работы являются одной из форм текущего контроля знаний студентов.

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. $\text{FeSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
2. $\text{MnSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Задачи 7

1. $\text{CuFeS}_2 + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$
2. $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$

Задачи 8

1. $\text{SO}_2(\text{г}) + \text{CaCO}_3(\text{т}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightarrow$
2. $\text{Br}_2 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow$

Задачи 9

1. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
2. $\text{KI} + 5\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \rightarrow$

Задачи 10

1. $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{S}$ (в воде) \rightarrow
2. $\text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (недостаток и избыток хлора) \rightarrow

Задачи 11

1. SO_2 (г) + $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ (т) + H_2O (г) \rightarrow
2. $\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$ (нагрев) \rightarrow

Задачи 12

1. $\text{H}_2\text{SeO}_3 + \text{H}_2\text{S}$ \rightarrow
2. $\text{KClO}_3 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ \rightarrow

Задачи 13

1. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{NaOH}$ \rightarrow
2. $\text{KMnO}_4 + \text{HCl}$ (конц.) \rightarrow

Задачи 14

1. $\text{FeCl}_3 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{NaOH}$ \rightarrow
2. $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KI}$ \rightarrow

Задачи 15

1. $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{NaOH}$ \rightarrow
2. $\text{Cl}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2$ (нагрев) \rightarrow

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету и экзамену по общей и неорганической химии (примеры задач приведены выше):

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. Озоныды.
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.

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. 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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1022478>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. 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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/915097> (дата обращения: 29.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Иванов, В. Г. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-905554-60-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1026945> (дата обращения: 25.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Вострикова, Н. М. Химия: Учебное пособие / Вострикова Н.М., Королева Г.А. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 136 с.: ISBN 978-5-7638-3510-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/968024> (дата обращения: 29.01.2022). – 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
- 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Органическая химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Веремейчик Я.В., к.х.н., доцент института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Органическая 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: «Органическая химия».

Цель дисциплины: формирование представлений о современной физической картине мира, строении вещества для понимания окружающего мира и законов природы.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-1</i> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	Знать: <ul style="list-style-type: none">современное программное обеспечение, позволяющее применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ; Уметь: <ul style="list-style-type: none">провести расчеты и сделать выводы о предполагаемых свойствах веществ;подготовить и провести химический эксперимент по синтезу, изучению свойств и идентификации важнейших классов органических соединений в соответствии с требованиями ТБ;использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований с соблюдением требований ТБ; Владеть: <ul style="list-style-type: none">статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследованийосновными методами технической безопасности; методами безопасной работы с различными классами органических соединений.
<i>ОПК-2</i> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез,	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Знать: <ul style="list-style-type: none">правила современной номенклатурыпринципы классификации органических соединений;основы строения органических соединений и типы изомерии;общие принципы подхода к оценке реакционной способности органических соединений с учетом электронных эффектов;

<p>анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p>ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> • основные механизмы органических реакций; • кислотно-основные свойства органических соединений; • современные физико-химические методы исследования строения органических соединений и механизмов реакций с их участием; • основные промышленные способы получения важнейших продуктов органического синтеза; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ставить учебно-исследовательский эксперимент по органическому синтезу, выполнять расчеты, составлять отчеты, пользоваться справочными материалами; • определять характер химической связи, электронные эффекты в молекуле вещества и реакционную способность; • составлять оптимальный путь синтеза заданного органического соединения; • экспериментально определять наличие определенных видов специфических фрагментов в молекуле с помощью качественных реакций; • осуществлять идентификацию с помощью комплекса физико-химических методов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований самостоятельной работой в химической лаборатории при проведения синтеза и химического анализа;
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Органическая химия» 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	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. Фаворский, 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.
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».
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
4.	Внутри и межмолекулярные взаимодействия.	Электрические свойства молекул и межмолекулярные связи. Постоянный дипольный момент. Поляризуемость. Виды межмолекулярных сил притяжения. Пространственное отталкивание и

	<p>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".</p>
--	--

5.	Кислоты и основания в органической химии.	<p>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.</p>
6.	Алканы и циклоалканы.	<p>Номенклатура и изомерия алканов. Природа σ-связи, sp^3-гибридизация</p>

	<p>на примере метана. Проекция Ньюмена. Способы получения. Физические свойства. Конформации этана и пропана. Конформации н-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. Stereoизомерия 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</p>
--	---

		макроциклов. Химические свойства соединений со средним размером цикла. Бициклические соединения, спироалканы и каркасные углеводороды.
7.	Алкены	<p>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).</p> <p>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 (эпоксидование (реакция Н. А. Прилежаева), <i>анти</i>-гидроксилирование <i>син</i>-</p>

		гидроксилирование) и окислительное расщепление алкенов, озонлиз алкенов. Гидроборирование алкенов. Присоединение карбенов и карбеноидов. Полимеризация алкенов: радикальная, ионная и координационная.
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.
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 C – N. Нитрены.
10	Алкины	Номенклатура. Физические свойства и строение. Природа тройной связи, sp -гибридизация и строение алкинов на примере ацетилена. Получение алкинов: алкилирование ацетиленид-

		<p>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.</p>
11	Ароматичность и ароматические углеводороды	<p>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</p>

		<p>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.</p>
12	<p>Электрофильное замещение в ароматическом кольце</p>	<p>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</p>

		<p>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 ароматического замещения. 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 <i>орто</i>-/<i>пара</i>-производных. Основные реакции электрофильного ароматического замещения. Нитрование: природа электрофильного агента, переходное состояние и селективность нитрования, <i>ortho</i> – 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 аренсульфоокислот.</p>
13	Нуклеофильное замещение в ароматическом кольце.	<p>Механизм отщепления-присоединения. Способы генерации дегидробензола. Строение дегидробензола. Структурные эффекты в ариновом механизме замещения. Бициклические арины и</p>

		<p>гетарины. Механизм $SrN1$ с участием свободных радикалов. Механизм $SrN1$ в алифатическом нуклеофильном замещении. Бимолекулярный механизм присоединения – отщепления $SNAr$. Анионные π-комплексы. Кинетика реакций и катализ основаниями. Комплексы Мейзенгеймера в органическом синтезе. Ориентация при механизме $SNAr$. Викариозное замещение. Активация галогенаренов в реакциях $SNAr$ с помощью комплексообразования с переходными металлами. Молекулярные орбитали аренов в реакциях присоединения – отщепления. Механизм $ANRORC$. Мономолекулярный механизм нуклеофильного ароматического замещения $SN1$. Реакции солей арендиазония с мягкими основаниями Льюиса.</p>
14	<p>Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода</p>	<p>Общая характеристика механизмов $SN1$ и $SN2$. Механизм $SN2$. Вальденовское обращение. Причины инверсии конфигурации в $SN2$-реакциях. Влияние растворителя, природы нуклеофила и уходящей группы на скорость $SN2$-реакции. Механизм $SN2$-реакций в газовой фазе. Переход из газовой фазы в раствор. Влияние природы растворителя. Межфазный катализ. Одноэлектронный сдвиг. Механизм $SN1$. 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 SN-механизмы. Механизм SNi. Аллильная перегруппировка (SN'). Карбокатионы. Типы карбокатионов. Стабильность карбокатионов и ее количественная оценка. Карбокатионы в газовой фазе.</p>

		<p>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.</p>
15	Реакции элиминирования	<p>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.</p>
16	Галогенпроизводные углеводов	<p>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, Боролина. Получение иодопроизводных. Получение галогенпроизводных ароматического ряда с атомом галогена в боковой цепи. Физические свойства и электронное строение галогеналканов. Химические свойства галогеналканов. Нуклеофильный механизм реакций</p>

		<p>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.</p>
17	Спирты.	<p>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</p>

		<p>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.</p>
18	Фенолы и хиноны.	<p>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</p>

		<p>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.</p>
19	Простые и циклические эфиры.	<p>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.</p>
20	Альдегиды и кетоны.	<p>. 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</p>

		<p>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 металлоорганических 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 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. Восстановление α,β-ненасыщенных альдегидов и кетонов. Восстановление альдегидов и</p>
--	--	--

		кетонов. Окисление альдегидов и кетонов. Окисление кетонов до сложных эфиров (реакция Байера-Виллигера). Аутоокисление альдегидов. Реакция Канницаро, Толленса. Декарбонилирование альдегидов.
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.
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.

		<p>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.</p>
23	Амины.	<p>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</p>

		<p>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.</p>
24	<p>Ароматические и алифатические нитросоединения. Диазосоединения, азиды.</p>	<p>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</p>

		<p>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.</p>
25	Гетероциклические соединения.	<p>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, пироглизиновая кислота.</p>

	<p>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 пиразолонна. 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-N кислотность метильной группы в</p>
--	---

		<p>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 енаминокетонов, 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. Пурин как конденсированная система имидазола и пиримидина. Методы построения пуринового ядра, важнейшие производные – мочевая кислота и ее применение в синтезе, пуриновые алкалоиды ряда ксантина (кофеин, теофиллин, теобромин), аденин, гуанин. Представления о нуклеотидах и нуклеиновых кислотах.</p>
26	Биоорганические соединения.	Углеводы, аминокислоты, пептиды и белки, нуклеиновые кислоты. Аминокислоты. Номенклатура и

		<p>классификация аминокислот. Синтез Штреккера-Зелинского, Родионова. Физические и химические свойства. Особенности физических свойств. Химические свойства аминокислот. Амфотерный характер. Биполярный ион. Изоэлектрическая 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.</p>
27	Перициклические реакции.	<p>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.</p>

		<p>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 <i>эндо</i>-эффект. Неперециклическое (4+2)-циклоприсоединение.</p> <p>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.</p>
28	Внутримолекулярные перегруппировки.	Циклическое переходное состояние. Классификация внутримолекулярных перегруппировок. Теория

	<p> 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. </p>
--	--

		<p>Перегруппировка Фаворского. Миграция аминогруппы. 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.</p>
29	<p>Органические соединения переходных металлов.</p>	<p>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.</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. Предмет и задачи органической химии. Исторический аспект.
- Тема 2. Классификация и номенклатура органических соединений.
- Тема 3. Атомные и молекулярные орбитали.
- Тема 4. Внутри и межмолекулярные взаимодействия.
- Тема 5. Кислоты и основания в органической химии.
- Тема 6. Алканы и циклоалканы.
- Тема 7. Алкены.
- Тема 8. Алкадиены.
- Тема 9. Карбены и карбеноиды.
- Тема 10. Алкины.
- Тема 11. Ароматичность и ароматические углеводороды
- Тема 12. Электрофильное замещение в ароматическом кольце.
- Тема 13. Нуклеофильное замещение в ароматическом кольце.
- Тема 14. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.
- Тема 15. Реакции элиминирования.
- Тема 16. Галогенпроизводные углеводородов.
- Тема 17. Спирты.
- Тема 18. Фенолы и хиноны.
- Тема 19. Простые и циклические эфиры.
- Тема 20. Альдегиды и кетоны.
- Тема 21. Енолы и енолят-ионы.
- Тема 22. Карбоновые кислоты и их производные.
- Тема 23. Амины.
- Тема 24. Нитросоединения. Диазосоединения. Азиды.
- Тема 25. Гетероциклические соединения.
- Тема 26. Биоорганические соединения.
- Тема 27. Перициклические реакции.
- Тема 28. Внутримолекулярные перегруппировки.
- Тема 29. Органические соединения переходных металлов.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Тема 1. Номенклатура и изомерия органических соединений
- Тема 2. Природа ковалентной связи. Гибридные состояния. Углеводороды.
- Тема 3. Принцип ароматичности. Ароматические соединения.
- Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения: строение, свойства
- Тема 5. Природные органические соединения: строение, свойства, значение.
- Тема 6. Основные механизмы и перегруппировки в органической химии.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Внутри и межмолекулярные взаимодействия	Определение физико-химических констант органических соединений.
2	Темы 6-11	Качественный анализ органических соединений.
3	Алканы и циклоалканы.	Углеводороды. Синтез 1,2-дибромэтана
4	Электрофильное замещение в ароматическом кольце	Синтез <i>o</i> - и <i>p</i> -нитротолуола.
5	Алкадиены.	Диеновый синтез. Синтез аддукта антрацена и малеинового ангидрида
6	Ароматичность и ароматические углеводороды.	Синтез бензойной кислоты окислением толуола.
7	Ароматичность и ароматические углеводороды.	Очистка бензойной кислоты методом горячего фильтрования
8	Ароматичность и ароматические углеводороды.	Получение и очистка ацетилсалициловой кислоты
9	Галогенпроизводные углеводородов. Спирты.	Галогенпроизводные. Спирты. Получение. Свойства.
10	Фенолы и хиноны.	Получение <i>p</i> -бензохинона.
11	Ароматические и алифатические нитросоединения. Диазосоединения и азиды.	Получение изоамилнитрита.
12	Альдегиды и кетоны.	Свойства карбонильных соединений.
13	Альдегиды и кетоны.	Синтез ацетона.
14	Карбоновые кислоты и их производные.	Синтез бензойно-этилового эфира.
15	Карбоновые кислоты и их производные.	Свойства карбоновых кислот.
16	Карбоновые кислоты и их производные.	Получение ангидрометилениммонной кислоты.
17	Ароматические и алифатические нитросоединения. Диазосоединения и азиды.	Реакция азосочетания (синтез красителей).
18	Ароматические и алифатические нитросоединения. Диазосоединения и азиды.	Азотсодержащие органические соединения

19	Амины.	Синтез сульфаниловой кислоты (сульфирование анилина).
20	Биоорганические соединения.	Углеводы
21	Биоорганические соединения.	Синтез β -пентаацетилглюкозы

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем предлагаемым темам.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего прохождение тестов и решение заданий.

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>Алканы</i>	<i>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3</i>	<i>Контрольная работа Тесты Домашние задания</i>
<i>Алкены, алкины</i>	<i>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3</i>	<i>Контрольная работа Тесты Домашние задания</i>
<i>Ароматические углеводороды</i>	<i>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3</i>	<i>Контрольная работа Тесты Домашние задания</i>
<i>Карбонильные соединения</i>	<i>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3</i>	<i>Контрольная работа Тесты Домашние задания</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Карбоновые кислоты и их производные</i>	<i>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3</i>	<i>Контрольная работа Тесты Домашние задания</i>
<i>Биоорганические соединения.</i>	<i>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3</i>	<i>Контрольная работа Тесты Домашние задания</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 и проверочных заданий:

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 ИУПАС.
 - 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 оснований 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). $H_2C=CH_2$;
 - 2). $(CH_3)_2C=CH_2$;
 - 3). $Cl_2C=CCl_2$;
 - 4). $CF_3CH=CH_2$.

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 $0^\circ C$ 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 $-\text{NHCOCH}_3$ 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) $-\text{OC(O)Me}$;
 - 2). А) $-\text{NHCOCH}_3$
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: $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{X}$ (А) и $(\text{CH}_3)_3\text{CX}$ (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). +M-эффект;
 - 2). - M-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. Дазосоединения и азиды.

1. Вторичные амины реагируют с азотистой кислотой, давая:
А) diazonиевые 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.

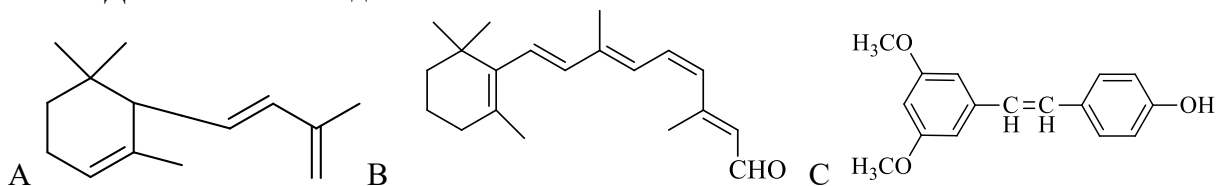
1. Как можно классифицировать внутримолекулярные перегруппировки.
2. Приведите пример перегруппировок проходящих с сужением и расширением цикла.

Тема № 29. Органические соединения переходных металлов.

1. Рассмотрите каталитический цикл металлокомплексных катализаторов.
2. Какие реакции называются реакциями кросс-сочетания.

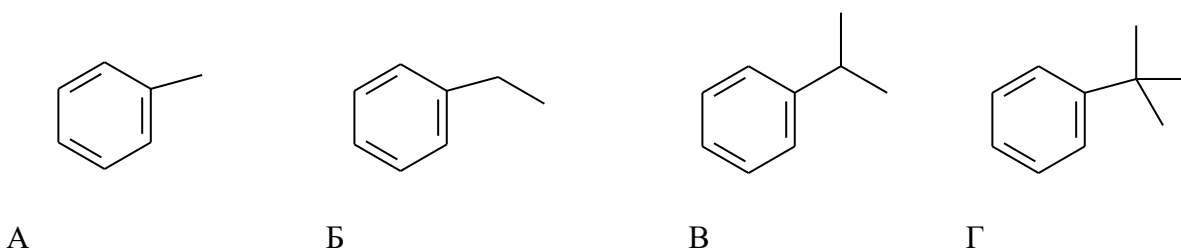
Примеры графических заданий

1. Дать названия соединениям по системе ИЮПАК



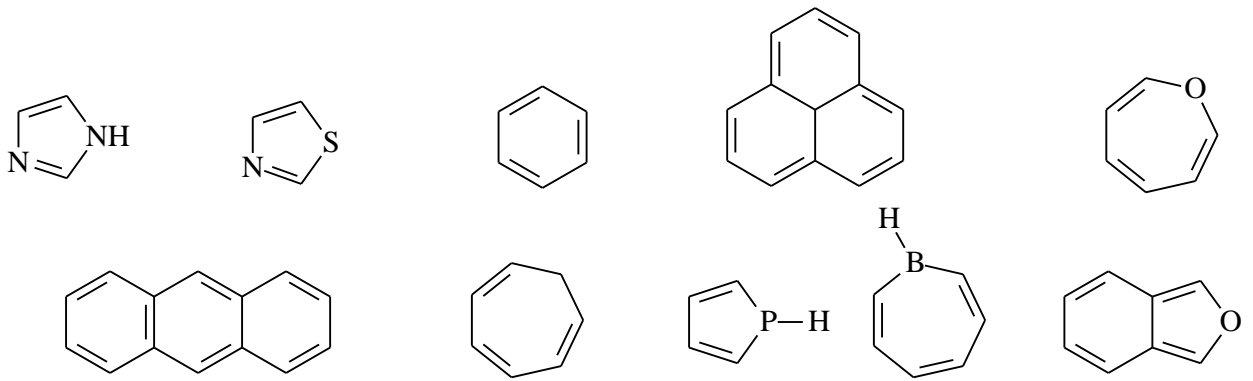
Тема № 6. Алканы и циклоалканы..

1. Расположите соединения в порядке увеличения реакционной способности в реакции радикального бромирования



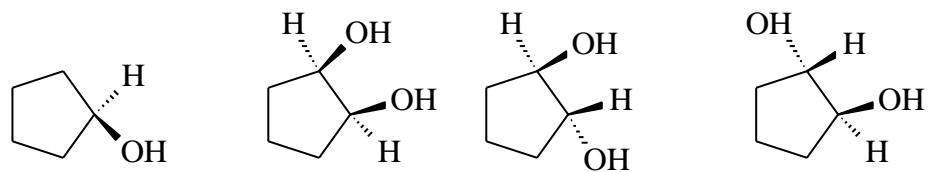
Тема №11. Ароматичность и ароматические углеводороды.

1. Классифицируйте соединения как ароматические, антиароматические, неароматические. Ответ объясните.



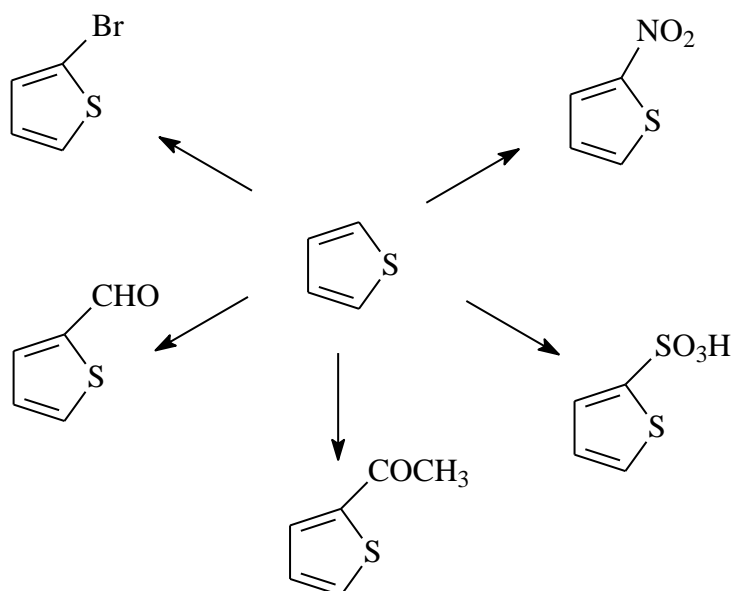
Тема № 17. Спирты.

1. Какие из соединений получают из цикlopентена при эпоксидировании и последующей обработки водной щелочью?



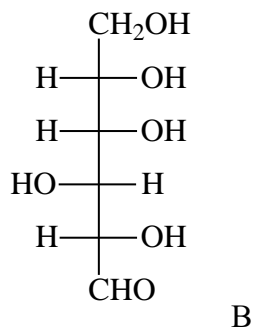
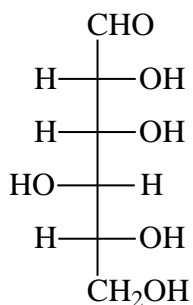
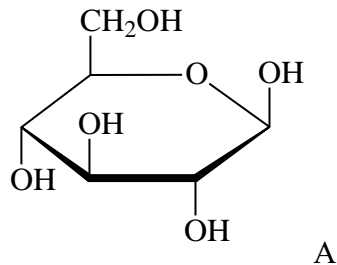
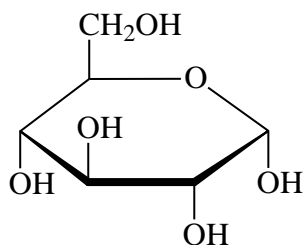
Тема № 25. Гетероциклические соединения.

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).



8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов 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 эпоксицирования. 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 металлорганических 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 $AdE2$ и $AdE3$ 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 аренииевых 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: сульфирующие 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 Смайlsa.
- 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_{Ni} -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, Опенауэра.
147. Защитные группы для гидроксильной группы спиртов.
148. Методы получения диолов: стереоселективное *син*- или *анти*-гидроксилирование алкенов, восстановительная димеризация кетонов, современные модификации пинаконового восстановления, восстановление соответствующих альдолей, реакция оксимеркурирования-демеркурирования сопряженных 1,3-диенов и др.
149. Свойства диолов: дегидратация, пинаколиновая перегруппировка (механизм), окислительное расщепление 1,2-диолов, дегидроксилирование 1,2-диолов 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 кетонов. 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 Каниццаро, 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 эстрогена.
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 аминолиза. 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 арендиазония. 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 фаранов. 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.

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и	хорошо		71-85

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

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

Основная литература:

1. Твердохлебов, В.П. Органическая химия : учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3726-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032163> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. 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. - ISBN 978-5-9275-2391-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020495> (дата обращения: 08.04.2022). –Режим доступа: по подписке.
3. 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. - ISBN 978-5-9275-2392-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020497> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Пестряк, И. В. Химия : название органических соединений : учебное пособие / И. В. Пестряк, А. А. Сименел. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 78 с. - ISBN 978-5-87623-956-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228238> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
5. Суздаев, К.Ф. Основы химии гетероциклических соединений : учеб. пособие / К.Ф. Суздаев ; 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> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
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. - ISBN 978-5-288-06159-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864848> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
 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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1289042> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. 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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228222> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Органическая химия : лабораторный практикум / С. В. Стаханова, Н. В. Свириденкова, А. Т. Калашник, О. П. Чернова - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2009. - 96 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228295> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. 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. - ISBN 978-5-9275-3498-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1308451> (дата обращения: 08.04.2022). – 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
- 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 Securit

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы экономики и финансовая грамотность»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»
Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Кочелаба Жанна Викторовна, к.э.н., доцент Института экономики, управления и туризма БФУ им. И. Канта

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы экономики и финансовая грамотность».
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 экономики и финансовая грамотность».

Цель дисциплины: обеспечение необходимого уровня базовой подготовки студентов в области экономики, формирование базового уровня финансовой грамотности, необходимых для ориентации и социальной адаптации к происходящим изменениям в жизни российского общества.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 знаком с основными документами, регламентирующими экономическую деятельность; источниками финансирования профессиональной деятельности; принципами планирования экономической деятельности; УК-10.2 обосновывает принятие экономических решений, использует методы экономического планирования для достижения поставленных целей; УК-10.3. применяет экономические методы в жизненных ситуациях.	Знать: Основные экономические понятия: экономические ресурсы, экономические агенты, цена, деньги, доходы, издержки, прибыль, собственность, налоги, сбережения, инвестиции, кредит, процент, риск, страхование, государство, инфляция, безработица, валовой внутренний продукт, экономический рост и др. Основные направления экономического развития РФ. Уметь: применять использовать основные финансовые инструменты в целях управления личными финансами (банковский вклад, кредит, ценные бумаги, недвижимость, валюта, страхование); оценивать риск и неопределенность в экономической и финансовой сфере. Владеть: принципами и технологией ведения личного бюджета, владеть аналитическим мышлением и воспринимать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы экономики финансовая грамотность» 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: Доходы и расходы индивида и государства.	Понятие доходов и расходов семьи. Источники доходов семьи (зарботная плата, официальное трудоустройство, пенсии, социальные пособия и т.п.). Постоянные и переменные доходы. Основные статьи затрат в семье. основные статьи доходов и расходов бюджета РФ. Сущность денег и их роль в экономике).
2.	Тема 2: Финансовое планирование и бюджет.	Структура семейного бюджета. Принципы составления семейного бюджета. Прогнозирование расходов семейного бюджета. Контроль расходов семейного бюджета и его методы. Способы оптимизации расходов. Профицит и дефицит бюджета. Бюджет РФ, последствия дефицита бюджета.
3.	Тема 3: Личные сбережения	Личный финансовый план. Личные финансовые цели и стратегия их

		достижения. Банки. Основные виды банковских услуг. Виды вкладов, кредитование, депонирование. Система страхования вкладов, дебетовая карта, кредитная карта. Ставки процента по сберегательному вкладу. Капитализация процентов.
4.	Тема 4: Кредитование	Понятие кредита. Банковский кредит и его основные виды. Основные принципы кредита (срочность, платность и возвратность). Ипотечный кредит, его специфика. Автокредит. Условия кредитования. Стоимость кредита. Ставки процента по банковскому кредиту, микрозайму. Типичные ошибки при использовании кредита.
5.	Тема 5: Инвестирование	Сущность инвестирования, Отличия инвестирования от сбережения. Сберегательные и инвестиционные продукты: сходство и отличия. Инвестиционные риски: оценка и учет. Роль ценных бумаг как источника дохода. Фондовый рынок, финансовый риск, инвестиционный портфель, облигация, акция, дивиденд, номинал, фондовая биржа.
6.	Тема 6. Риски и финансовая безопасность	Мошенничество с пластиковыми картами. Мошенничество с кредитами. Финансовые пирамиды. Как избежать мошенничества. Права потребителя финансовых услуг. Как ЦБ РФ защищает права потребителей финансовых услуг. Способы сокращения финансовых рисков.
7.	Тема 7. Налоги	Виды налогов: НДФЛ, имущественный, транспортный и земельный налоги, налоги юр. лиц, НДС). Объект налогообложения, налоговая база, налоговый период, налоговый резидент, налоговая ставка. Налоговый вычет
8.	Тема 8: Экономика России.	Внешнеэкономическая деятельность РФ, место РФ в мировом экспорте товаров и услуг, ключевые направления экспорта товаров и услуг.

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: Понятие доходов и расходов семьи. Источники доходов семьи (заработная плата, официальное трудоустройство, пенсии, социальные пособия и т.п.). Постоянные и переменные доходы. Основные статьи затрат в семье, основные статьи доходов и расходов бюджета РФ. Сущность денег и их роль в экономике.

Тема 2: Финансовое планирование и бюджет.

Структура семейного бюджета. Принципы составления семейного бюджета. Прогнозирование расходов семейного бюджета. Контроль расходов семейного бюджета и его методы. Способы оптимизации расходов. Профицит и дефицит бюджета. Бюджет РФ, последствия дефицита бюджета.

Тема 3: Личные сбережения.

Личный финансовый план. Личные финансовые цели и стратегия их достижения. Банки. Основные виды банковских услуг. Виды вкладов, кредитование, депонирование. Система страхования вкладов, дебетовая карта, кредитная карта. Ставки процента по сберегательному вкладу. Капитализация процентов.

Тема 4: Кредитование

Понятие кредита. Банковский кредит и его основные виды. Основные принципы кредита (срочность, платность и возвратность). Ипотечный кредит, его специфика. Автокредит. Условия кредитования. Стоимость кредита. Ставки процента по банковскому кредиту, микрозайму. Типичные ошибки при использовании кредита.

Тема 5: Инвестирование

Сущность инвестирования, Отличия инвестирования от сбережения. Сберегательные и инвестиционные продукты: сходство и отличия. Инвестиционные риски: оценка и учет.

Тема 6. Риски и финансовая безопасность

Мошенничество с пластиковыми картами. Мошенничество с кредитами. Финансовые пирамиды. Как избежать мошенничества.

Тема 7. Налоги

Виды налогов: НДФЛ, имущественный, транспортный и земельный налоги, налоги юр. лиц, НДС). Объект налогообложения, налоговая база, налоговый период, налоговый резидент, налоговая ставка. Налоговый вычет

Тема 8: Экономика России.

Внешнеэкономическая деятельность РФ, место РФ в мировом экспорте товаров и услуг, ключевые направления экспорта товаров и услуг.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Доходы и расходы индивида и государства.

Вопросы для обсуждения: изучить на примере официальных статистических данных по Калининградской области показатели состояния уровня, отработать навык по прогнозированию доходов, сравнить уровень жизни в развитых странах и в России.

Тема 2: Финансовое планирование и бюджет.

Вопросы для обсуждения: на реальных жизненных ситуациях отработать навык составления личного бюджета.

Тема 3: Личные сбережения.

Вопросы для обсуждения: приобрести практические навыки по расчету наиболее эффективной процентной ставки по депозитам; повысить уровень своей финансовой грамотности в аспекте поиска необходимой финансовой информации.

Тема 4: Кредитование

Вопросы для обсуждения: приобрести практические навыки по расчету выплат по кредитам; повысить уровень своей финансовой грамотности в аспекте личных займов.

Тема 5: Инвестирование

Вопросы для обсуждения: Роль ценных бумаг как источника дохода. Фондовый рынок, финансовый риск, инвестиционный портфель, облигация, акция, дивиденд, номинал, фондовая биржа.

Тема 6: Риски и финансовая безопасность

Вопросы для обсуждения: работа с нормативными актами, защищающими права потребителя финансовых услуг. Как ЦБ РФ защищает права потребителей финансовых услуг. Способы сокращения финансовых рисков.

Тема 7 Вопросы для обсуждения: Налоги

Вопросы для обсуждения: приобрести практические навыки по расчету налога на прибыль и выбрать наиболее эффективную систему налогообложения для вашего предприятия.

Тема 8: Экономика России.

Вопросы для обсуждения: оценка развитых и развивающихся стран по количественным и качественным показателям, знать ключевые тенденции в мировой торговле товарами и услугами, знать ключевые тенденции во внешнеэкономической деятельности РФ.

Требования к самостоятельной работе студентов:

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку опорных слайдов лекций и учебной литературы, по следующим темам: Доходы и расходы индивида и государства, Финансовое планирование и бюджет, Личные сбережения, Кредитование, Инвестирование, Риски и финансовая безопасность, Налоги, Экономика России.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Доходы и расходы индивида и государства, Финансовое планирование и бюджет, Личные сбережения, Кредитование, Налоги.

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: Доходы и расходы индивида и государства.	УК-10.1 УК-10.2	Опрос, контрольная работа
Тема 2: Финансовое планирование и бюджет.	УК-10.2 УК-10.3	Опрос, контрольная работа
Тема 3: Личные сбережения	УК-10.3	Опрос, контрольная работа
Тема 4: Кредитование	УК-10.3	Опрос, контрольная работа
Тема 5: Инвестирование	УК-10.3	Опрос, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 6. Риски и финансовая безопасность	УК-10.3	Опрос, контрольная работа
Тема 7. Налоги	УК-10.2	Опрос, контрольная работа
Тема 8: Экономика России.	УК-10.1	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

Вопрос 1

1. Человек, который одалживает деньги и обязуется их вернуть на заранее оговоренных условиях — это ...

Варианты ответов

- заемщик
- кредитор
- поручитель

Вопрос 2

2. Что такое банковская карта с овердрафтом?

Варианты ответов

- Карта с личной финансовой информацией клиента банка;
- То же, что и кредитная карта;
- Карта, дающая возможность пользоваться снимать наличные больше, чем имеется.

Вопрос 3

3. Что из перечисленного является ценной бумагой?

Варианты ответов

- акция
- облигация
- страховой полис на предъявителя

Вопрос 4

4. Налоговый вычет - это.....

Варианты ответов

- Налог, уплачиваемый собственником земельного участка
- Сумма, уменьшающая размер дохода, с которого уплачивается налог
- Индивидуальный налог

Вопрос 5

5. В какую организацию работодатель отчисляет деньги для вашей будущей государственной пенсии?

Варианты ответов

- В Федеральную налоговую службу
- В Пенсионный фонд Российской Федерации
- В любой пенсионный фонд, сотрудничающий с работодателем

Вопрос 6

6. Из чего могут состоять Ваши доходы после выхода на пенсию?

Варианты ответов

- личные сбережения
- государственная пенсия

- негосударственная пенсия

Вопрос 7

7. Как оценить надежность негосударственного пенсионного фонда?

Варианты ответов

- Проверить, включен ли интересующий НПФ в реестр Банка России, ознакомиться с публикуемой Банком России статистической информацией
- Довериться рекомендациям друзей и рекламе в СМИ
- Проверить уровень предполагаемой доходности

Вопрос 8

8. Для чего может быть использован номер СНИЛС?

Варианты ответов

- Для упорядочивания сведений о суммах, перечисленных работодателем на пенсионный счет работника
- Для идентификации на портале Госуслуги
- Для учета данных о трудовом стаже

Вопрос 9

9. Что наиболее важно при выборе банка?

Варианты ответов

- Наличие лицензии, выданной Банком России
- Удобство расположения офиса
- Отзывы о качестве обслуживания

Вопрос 10

10. С чего лучше начинать составление финансового плана?

Варианты ответов

- Нанять финансового консультанта
- Сформулировать финансовые цели
- Взять кредит

Вопрос 11

11. Вам позвонил человек, который представился сотрудником службы безопасности банка, услугами которого вы пользуетесь, с просьбой подтвердить совершение операции. Какие из перечисленных данных ему можно сообщить?

Варианты ответов

- Номер карты, срок ее действия, CVV-код, фамилию и имя владельца
- Никаких данных сообщать нельзя
- Код из смс

Вопрос 12

12. Что из перечисленного не является финансовым мошенничеством?

Варианты ответов

- При обращении вами в колл-центр банка, вас просят назвать кодовое слово или паспортные данные
- Центральный банк РФ сообщает вам, что ваша банковская карта заблокирована
- Сотрудник банка просит вас назвать PIN-код вашей банковской карты

Вопрос 13

13. Фондовый рынок - это.....

Варианты ответов

- рынок, где продаются и покупаются товары и услуги
- рынок, где продаются и покупаются ценные бумаги
- Рынок, где продаются основные производственные фонды

Вопрос 14

14. . Выберите сумму, которую получит клиент банка через 1 год, если он сделал вклад в размере 100000 рублей под 12 % годовых:

Варианты ответов

- 101200 рублей
- 112000 рублей
- 120000 рублей

Вопрос 15

15. Определите, сколько денежных средств будет необходимо для ремонта помещения площадью 60 кв.м, если на аналогичное помещение площадью 20 кв.м. потребовалось 35000 рублей:

Варианты ответов

- 180000 рублей
- 70000 рублей
- 105000 рублей

Вопрос 16

16. Вы решили взять кредит, на что в первую очередь следует обратить внимание?

Варианты ответов

- не буду смотреть условия кредита, доверяя банку
- на полную стоимость кредита
- не буду смотреть, потому что это бесполезно

Вопрос 17

17. Чем характеризуется инфляция?

Варианты ответов

- повышением покупательной способности
- повышение заработной платы бюджетникам
- снижение покупательной способности денег

Вопрос 18

18. Определите, что отличает финансовые цели от желаний?

Варианты ответов

- возможность измерить количество необходимых денег и времени на их реализацию
- срок реализации
- будущая стоимость

Вопрос 19

19. Что такое дисконт?

Варианты ответов

- скидка
- доход
- надбавка

Вопрос 20

20. Вы приобретете мобильный телефон компании S в салоне связи P в кредит. Определите, кому Вы должны будете выплачивать кредит:

Варианты ответов

- производителю телефона – компании S
- салону связи P
- коммерческому банку

Вопрос 21

21. Выберите, что из данного можно отнести к регулярным источникам дохода? (несколько вариантов)

Варианты ответов

- Доходы по основному месту работы в виде заработной платы
- Выигрыш в лотерею

- Доходы от сдачи в аренду квартиры, дома, гаража, иной собственности
- Доходы по банковским вкладам
- Доходы от подработки, заработная плата на временных местах работы

Вопрос 22

22. Выберите статьи расходов, на которые стоит обратить внимание с точки зрения их сокращения (несколько вариантов):

Варианты ответов

- Питание
- На те, которые составляют значительную часть бюджета
- Досуг и развлечения
- На те, которые составляют незначительную часть бюджета
- На необязательные расходы

Вопрос 23

23. На чем основан грамотный выбор инструментов инвестирования?

Варианты ответов

- определении личных финансовых целей и желаемых сроков их достижения
- личной склонности к риску
- рекомендациях экспертов

Вопрос 24

24. Если человек грамотен в сфере финансов, то в отношении своих доходов он будет вести себя так:

Варианты ответов

- будет сберегать часть своего дохода
- будет стараться израсходовать все свои доходы
- будет стараться больше покупать как можно больше товаров и услуг

Вопрос 25

25. Вы решили оплатить покупку билета на самолёт через Интернет с помощью банковской карты. Выберите, нужно ли будет вводить ПИН-код:

Варианты ответов

- да, если на карте не обозначен код CVV2/CVC2
- не потребуется
- да, если интернет-магазин обслуживает тот же банк, что является эмитентом карты покупателя

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Источники доходов и расходов домохозяйства.
2. Федеральный бюджет РФ. Основные статьи доходов и расходов бюджета РФ.
3. Основные принципы составления бюджета. Личный финансовый план.
4. Социальные льготы и выплаты.
5. Особенности и условия использования карты как средства безналичного расчета
6. Налоговый вычет. Покупка медицинских и образовательных услуг в кредит.
7. Механизм осуществления заработной платы. Доходы как плата за экономические ресурсы.
8. Формы и методы территориального регулирования доходов и заработной платы.
9. Собственность как источник дохода. Аренда. Арендная плата. Арендатор и арендодатель.

10. Социальное страхование и внебюджетные фонды. Система социального страхования.
11. Роль финансового рынка в экономике. Основные посредники на финансовом рынке.
12. Принципы и основные направления государственного регулирования финансового рынка в рыночной экономике.
13. Основные виды ценных бумаг, функции и особенности обращения. Сравнительный анализ облигаций и банковского кредита: преимущества и недостатки.
14. Торговля ценными бумагами: особенности биржевых и внебиржевых операций
15. Банки на финансовом рынке, основные банковские операции.
16. Основные характеристики и особенности микрофинансового рынка. Ресурсная база микрофинансовых организаций и методики кредитования. Регулирование микрофинансовых организаций. Российский рынок микрофинансирования.
17. Договор займа между физическим и юридическим лицом. Закон о микрозаймах. 15. Федеральный закон «О потребительской кооперации (потребительских обществах и союзах) в Российской Федерации».
18. Признаки финансовых пирамид.
19. Место социального страхования в государственной системе социальной защиты населения.
20. Функции страхования. Классификация в страховании.
21. Понятия и принципы пенсионного обеспечения в России и за рубежом. Виды и формы пенсионного обеспечения, их источники.
22. Основы налогообложения. Федеральные налоги. Региональные налоги. Местные налоги.
23. Специальные налоговые режимы. Оптимизация налогообложения. Налоговые учет, контроль и реформирование.
24. Особенности налоговой системы в России.
25. Работодатель как налоговый агент, его права и обязанности.
26. Договор банковского вклада (депозитный договор).
27. Официальное трудоустройство. Трудовой договор.
28. Развитые, развивающиеся страны и страны с переходной экономикой.
29. Мировая торговля товарами и услугами.
30. Роль РФ в мировой торговле, ключевые направления экспорта и импорта РФ.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

		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. Райзберг, Б. А. Курс экономики : учебник / Б.А. Райзберг, Е.Б. Стародубцева ; под ред. Б.А. Райзберга. — 5-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 686 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1568. - ISBN 978-5-16-009527-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1735645> (дата обращения: 07.02.2022). — Режим доступа: по подписке.
2. Нуралиев, С. У. Экономика : учебник / С.У. Нуралиев, Д.С. Нуралиева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 363 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5bd81853316653.78553045. - ISBN 978-5-16-014578-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1192241> (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Бюджет России: развитие и обеспечение экономической безопасности : монография / под ред. д-ра экон. наук, проф. В.К. Сенчагова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 384 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/7195. - ISBN 978-5-16-010597-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989146> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Татаева, И. Ю. Внешнеторговая деятельность в Российской Федерации : курс лекций / И. Ю. Татаева. - Москва : РИО Российской таможенной академии, 2019. - 142 с. - ISBN 978-5-9590-1065-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844223> (дата обращения: 21.03.2022). – 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
- 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Королева Юлия Владимировна, к.г.н. доцент института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Прикладная 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: «Прикладная химия».

Цель дисциплины формирование и развитие знаний, умений и навыков по теоретическим и экспериментальным основам прикладной химии; формирование навыков самостоятельной экспериментальной работы и выполнения операций по получению, очистке неорганических соединений.

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 основные термодинамические и кинетические закономерности получения неорганических соединений и использовать их в процессе подготовки и проведения синтеза; технику лабораторных работ и правила техники безопасности при проведении химического эксперимента; основные понятия химии твердых веществ и классификации веществ, основные теории описания твердофазного состояния вещества
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 ПКС-5.2 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает результаты экспериментов и исследований в соответствующей области знаний	уметь применять навыки работы с персональным компьютером в процессе получения, хранения, переработки и использования информации при решении задач неорганического синтеза как на уровне предварительной подготовки, так и при непосредственном получении заданных веществ; навыки прогнозировать возможность протекания реакции с образованием нужного продукта; проводить термодинамический анализ процесса, в том числе решать вопрос о термодинамической устойчивости синтезируемого вещества; проводить кинетический анализ с целью получения максимального выхода продукта; правильно выбирать метод синтеза, планировать и проводить реакцию «по прописи»; собирать экспериментальную установку; проводить необходимые стехиометрические расчеты и обрабатывать результаты с

		привлечением современных компьютерных и других программ владеть способностью критически переоценивать накопленный опыт, творчески анализировать свои возможности, ориентироваться и адаптироваться в создающихся условиях современной химической науки и химического производства; навыками проведения неорганического синтеза.
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная химия» представляет собой дисциплину части блока дисциплин, 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	Введение в прикладную химию	Цели, задачи. Основные направления прикладной химии. Неорганический синтез как одно из приоритетных направлений прикладной химии.

2	Синтез веществ и материалов в рамках современной неорганической химии	<p>Основные пути развития неорганического синтеза. Синтез в рамках современной неорганической химии. Понятие направленного синтеза.</p> <p>Системный подход как способ решения задач, связанных с современными методами синтеза.</p> <p>Периодический закон и периодическая система химических элементов как методологическая основа неорганического синтеза.</p> <p>Роль периодической системы в синтезе на примере синтеза гидридов по группам и по периодам. Роль периодической системы в предсказании и объяснении свойств веществ. Синтез веществ по аналогии; метод проб и ошибок</p>
3	Термодинамические принципы синтеза	<p>Факторы, определяющие возможность протекания химических процессов в открытой системе. Критерии самопроизвольности процесса: энергия Гельмгольца, энергия Гиббса.</p> <p>Термодинамический прогноз возможности реализации синтеза в гомогенной среде. Использование термодинамических циклов в синтезе. Использование банков термодинамических данных ИВТАНТЕРМО и JANAF, электронных баз данных. Компьютерное планирование синтеза.</p>
4	Кинетические и структурные принципы синтеза	<p>Кинетические особенности синтеза в газовой фазе. Цепные реакции, их механизм (на примере синтеза хлороводорода). Фотохимические реакции. Законы фотохимии. Основные стадии фотохимической реакции. Понятие квантового выхода реакции.</p> <p>Реакции в электрических разрядах: их особенности, применение для синтеза термодинамически нестабильных соединений (озона, оксидов, гидридов, в т.ч. полимерных, нитридов, др.).</p> <p>Гетерогенно-каталитические реакции в газовой фазе. Влияние добавок на активность катализатора. Основные стадии процесса синтеза с участием твердого катализатора. Отравление, старение, вынос катализатора (на примере синтеза аммиака).</p> <p>Кинетические особенности гомогенного синтеза в жидкой фазе.</p> <p>Влияние природы растворителя на скорость и на механизм реакций (на примере реакции разложения азотного ангидрида).</p> <p>Сольватация и ионизация растворителем. Изменение скорости реакции синтеза в результате сольволиза (на примере реакции окисления урана(IV) до урана(VI)) и солевого эффекта (на примере восстановления персульфатона или разложения пероксида водорода). Синтез из</p>

		<p>расплавов, применение диаграмм плавкости бинарных систем.</p> <p>Синтез неорганических соединений в твердой фазе.</p> <p>Механизм и кинетические особенности топохимических реакций (на примере синтеза алюмомагниевого шпинели).</p> <p>Стационарное и нестационарное состояния диффузионного потока. Законы Фика.</p> <p>Кинетические особенности синтеза при фазовых переходах:</p> <p>а) твердое тело – газ (на примере реакции хлорирования оксидов металлов); б) жидкость – газ; в) жидкость – твердое тело (на примере получения безводных нитратов).</p>
5	Физико-химические основы очистки синтезируемых соединений	<p>Методы, основанные на гомо- и гетерогенных равновесиях. Кристаллизация, перекристаллизация, дробная кристаллизация. Применение фазовых диаграмм. Методы, основанные на различии скоростей реакции. Метод транспортных реакций. Зонная плавка. Ионный обмен. Экстракция.</p>
6	Современные методы синтеза неорганических веществ и материалов	<p>Особенности синтеза неорганических материалов.</p> <p>Фундаментальные физико-химические принципы получения материалов с заданными свойствами. Синтез тонкопленочных материалов. Синтез ультрадисперсных материалов. Синтез стеклообразных и керамических материалов. Методы синтеза наноматериалов. Получение особо чистых металлов и материалов на их основе.</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 прикладную химию

Тема 2. Синтез веществ и материалов в рамках современной неорганической химии

Тема 3. Термодинамические принципы синтеза

Тема 4. Кинетические и структурные принципы синтеза

Тема 5. Физико-химические основы очистки синтезируемых соединений

Тема 6. Современные методы синтеза неорганических веществ и материалов

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 2. Синтез веществ и материалов в рамках современной неорганической химии

Вопросы для обсуждения: Синтез веществ и материалов в рамках современной неорганической химии. Периодический закон и периодическая система, как методологическая основа неорганического синтеза. Закономерности в изменении свойств соединений элементов в соответствии с их положением в периодической системе. Роль периодической системы в предсказании и объяснении свойств веществ

Тема 3. Термодинамические принципы синтеза

Вопросы для обсуждения: Термодинамические принципы неорганического синтеза. Энтальпийный и энтропийный факторы. Энергия Гиббса как критерий возможности протекания реакций. Использование термодинамических циклов в синтезе. Базы термодинамических данных: ИВТАНТЕРМО, JANAF, электронные базы данных. Компьютерное планирование синтеза.

Тема 4. Кинетические и структурные принципы синтеза

Вопросы для обсуждения: Кинетические и структурные принципы неорганического синтеза веществ и материалов. Особенности синтеза в различных фазах: гомогенный газо- и жидкофазный синтез, гетерогенный синтез, синтез в твердой фазе.

Тема 5. Физико-химические основы очистки синтезируемых соединений

Вопросы для обсуждения: Физико-химические основы очистки синтезируемых соединений. Методы, основанные на гомо- и гетерогенных равновесиях. Применение фазовых диаграмм. Методы, основанные на различии скоростей реакции. Метод транспортных реакций

Тема 6. Современные методы синтеза неорганических веществ и материалов

Вопросы для обсуждения: Физико-химические принципы получения материалов с заданными свойствами. Синтез тонкопленочных материалов. Синтез стеклообразных и керамических материалов. Методы синтеза наноматериалов.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	<i>Тема 3. Термодинамические принципы синтеза</i>	<i>Получение бинарных соединений (оксидов, сульфидов, галогенидов) Получение солей</i>
2	<i>Тема 4. Кинетические и структурные принципы синтеза</i>	<i>кислородсодержащих кислот (сульфатов, нитратов, карбонатов, фосфатов)</i>
3	<i>Тема 5. Физико-химические основы очистки синтезируемых соединений</i>	<i>Получение комплексных соединений в растворах Синтез гетерополисоединений.</i>
4	<i>Тема 6. Современные методы синтеза неорганических веществ и материалов</i>	<i>Определение состава гетерополисоединения.</i>

Требования к самостоятельной работе студентов

- Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по темам: 1. Термодинамические принципы в неорганическом синтезе. 2. Кинетические и структурные принципы в неорганическом синтезе. 3. Физико-химические основы и методы очистки синтезируемых соединений.*
- Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений.*
- Подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторного журнала, подготовка к защите лабораторных работ.*

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.

Лабораторные работы

Лабораторные занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробного ознакомления студентов с подходами и методиками, применяемыми в аналитической химии, а также овладения навыками экспериментальной работы в химической лаборатории, методами и средствами химического исследования, в том числе методами качественного и количественного анализа и методами статистической обработки результатов химического эксперимента.

При выполнении лабораторной работы необходимо придерживаться следующего плана действий:

1. Ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы.
2. Сдать допуск к выполнению работы (преподавателю или лаборанту).
3. Выполнить лабораторную работу, в том числе контрольную аналитическую задачу.
4. Оформить результаты работы в лабораторном журнале.

5. Защитить лабораторную работу.

Процедура защиты лабораторной работы состоит в следующем:

- проверка оформления лабораторного журнала, где должна быть указана цель проводимого исследования, написаны уравнения химических реакций, выполнены необходимые расчеты или сделаны все необходимые описания, представлена правильная обработка результатов измерений.

- пояснение студентом методики и проверка полученных результатов;

- ответы на теоретические вопросы по теме лабораторной работы.

Для лабораторных работ студентам рекомендуется вести в течение всего периода освоения дисциплины лабораторный журнал, который оформляется в соответствии со следующим планом:

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:

1. Название работы

2. Реактивы и оборудование

3. Уравнения химических реакций (графики, схемы и т.п.).

4. Результаты эксперимента.

5. Расчеты.

6. Выводы.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 1. Введение в прикладную химию</i>	<i>ПКС 3.3</i>	<i>опрос на семинаре</i>
<i>Синтез веществ и материалов в рамках современной неорганической химии</i>	<i>ПКС 3.3</i>	<i>опрос на семинаре</i>
<i>Тема 2. Термодинамические принципы синтеза</i>	<i>ПКС 5.2</i>	<i>опрос на семинаре домашнее задание защита лабораторной работы</i>
<i>Тема 3. Кинетические и структурные принципы синтеза</i>	<i>ПКС 5.2</i>	<i>опрос на семинаре домашнее задание защита лабораторной работы</i>
<i>Тема 4. Физико-химические основы очистки синтезируемых соединений</i>	<i>ПКС 5.1</i>	<i>опрос на семинаре домашнее задание защита лабораторной работы</i>
<i>Тема 5. Современные методы синтеза неорганических веществ и материалов</i>	<i>ПКС 5.1 ПКС 3.3</i>	<i>опрос на семинаре защита лабораторной работы</i>

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

Типовые вопросы для семинара

Семинар 1. Пути развития неорганического синтеза. Термодинамические принципы неорганического синтеза

1. Синтез в рамках современной неорганической химии. Классический неорганический синтез. Понятие направленного синтеза. Системный подход как способ решения задач, связанных с современными методами синтеза веществ и материалов.

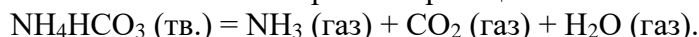
2. Термодинамические критерии самопроизвольного протекания процессов в различных системах. Энтальпийный и энтропийный факторы. Энергия Гиббса. Зависимость изменения энергии Гиббса от реальных условий (температуры, активности веществ). Понятие неравновесной термодинамики.

3. Термодинамические циклы: построение, применение в неорганическом синтезе. Циклы Борна-Габера. Банки данных химической термодинамики (БДХТД).

Вопросы и задания к семинару 1

1. Чем объяснить самопроизвольное прохождение эндотермических реакций ($\Delta H_{р-ции} > 0$)? Когда изменение энтальпии ΔH может служить критерием самопроизвольного протекания процесса? Какой знак имеет ΔH в этом случае?

2. Предскажите знак изменения энтропии в реакции:



Почему вещество устойчиво при стандартных условиях? Почему даже при повышении температуры скорость разложения не слишком велика?

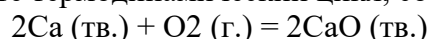
3. Можно ли осуществить синтез этанола из углерода, кислорода и водорода при комнатной температуре? Дайте мотивированный ответ, подтвержденный необходимыми расчетами.

4. Используя приведенные ниже термодинамические данные веществ, определите, при какой температуре (°C) становится возможным разложение карбоната кальция при давлении CO₂, равном 0,1 атм:

	CaCO ₃ (тв.)	CaO (тв.)	CO ₂ (г.)
$\Delta H_{f,298}^0$, кДж/моль	-1206,9	-635,5	-393,5
S_{298}^0 , Дж/(моль·К)	92,9	39,7	213,7

5. Почему и как можно получить соединения, термодинамически неустойчивые? Приведите возможно большее число объяснений, способов получения и несколько примеров.

6. Предложите термодинамический цикл, соответствующий реакции:



Семинар 2. Кинетические и структурные принципы неорганического синтеза веществ и материалов

1. Кинетические особенности синтеза в газовой фазе. Факторы, определяющие скорость реакций. Понятие энергии активации, порядка реакции, константы скорости реакции; способы их определения. Кинетические особенности цепных и фотохимических реакций. Квантовый выход реакции. Реакции в электрических разрядах.

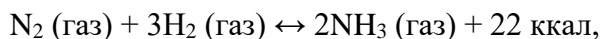
2. Кинетические особенности синтеза на границе фаз газ – твердое тело, основные стадии процесса. Гетерогенно-каталитические реакции в неорганическом синтезе (в том числе электронный катализ). Принципы выбора катализатора.

3. Кинетические особенности гомогенного синтеза в жидкой фазе. Влияние природы растворителя, вязкости, эффектов сольватации, ионизации, сольволиза и солевых эффектов на скорость реакций в растворах. Синтез из расплавов.

4. Особенности синтеза соединений и материалов в твердой фазе. Основные стадии топочимических реакций. Зависимость скорости топочимических реакций от состояния исходных веществ.

Вопросы и задания к семинару 2

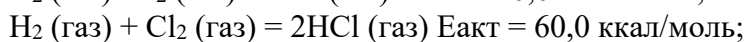
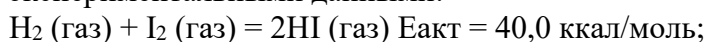
1. Сформулируйте термодинамические и кинетические принципы синтеза аммиака. При каких условиях (температура, давление, наличие катализатора, др.) надо проводить реакцию:



чтобы получить максимальный выход аммиака в промышленности?

2. Чем объяснить, что зарождение цепи в смеси водорода и хлора начинается с диссоциации молекул хлора и образования атомов хлора? Почему этот акт предпочтительнее акта диссоциации молекул водорода?

3. Можно ли энергию активации (E_{акт}) оценить как суммарную энергию диссоциации химических связей в исходных молекулах? Ответ согласуйте с приведенными экспериментальными данными:



Энергия химических связей в H_2 , I_2 , Cl_2 , Br_2 , NO соответственно равна (ккал/моль): 103,26; 35,6; 57,00; 45,00 и 150,00.

4. При каких температурах, сравнительно высоких или низких, катализатор играет более существенную роль? (Учесть повышение концентрации веществ на поверхности катализатора и снижение энергии активации при разных температурах).

5. В растворе, содержащем вещество А, происходит реакция, причем концентрация А уменьшается во времени следующим образом:

τ , сек	0	5	10	20	30	45
C, моль/л	5,00	4,35	3,70	2,74	2,03	1,30

Определите порядок реакции по веществу А и константу скорости реакции.

Семинар 3. Физико-химические основы и методы очистки синтезируемых соединений

1. Кристаллизация, перекристаллизация, дробная кристаллизация. Зонная плавка. Ионный обмен. Экстракция.

2. Химические методы очистки веществ: а) основанные на разнице констант равновесия реакций и на разности констант скоростей реакций; б) основанные на транспортных реакциях. Достоинства и недостатки химических методов очистки.

Вопросы и задания к семинару 3

1. В растворе присутствуют соединения состава K_2MnO_4 , $[Ag(NH_3)_2]OH$, $K_2[Zn(OH)_4]$ и $K[Al(OH)_4(H_2O)_2]$. Предложите способы отделения соединений переходных элементов от алюминия. Выделите марганец в виде карбонила, цинк в виде сульфида, серебро в виде оксида Ag_2O . Напишите уравнения всех предложенных вами реакций.

2. Смесь содержит кристаллические вещества: $CuCl$, $AgCl$, $HgCl_2$. Предложите химический способ разделения указанной смеси солей, выделив медь в виде $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, ртуть в виде $[Hg_2N]I \cdot H_2O$, а серебро в форме простого вещества. Напишите уравнения всех предложенных вами реакций.

3. Проанализируйте фрагмент Т-х-диаграммы системы состава $LiNO_3-H_2O$ и выполните следующие задания:

а) определите формулу соединения, образующегося в этой системе;

б) установите, сколько фаз и какого состава находится в равновесии в точках 1-3;

в) предложите лабораторный способ получения кристаллов безводного нитрата лития из раствора, содержащего 10 мол. % $LiNO_3$.

4. Необходимо очистить от растворимых примесей методом перекристаллизации гидроксид бария и карбонат лития. Составьте письменно (в общем виде, без числовых значений) методику очистки.

5. При разделении лантаноидов и актиноидов методом ионного обмена ионы более тяжелых элементов вымываются в первую очередь. Как можно объяснить это явление?

Семинар 4. Современные методы синтеза неорганических соединений, простых веществ и материалов

1. Периодический закон и периодическая система химических элементов, как методологическая основа неорганического синтеза. Роль периодической системы в предсказании и объяснении свойств веществ.

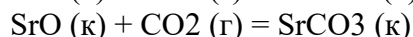
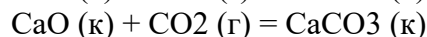
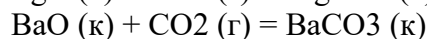
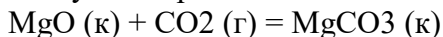
2. Высокотемпературные методы синтеза: СВС, плазмохимия. Синтез ультрадисперсных, стеклообразных и керамических материалов.

3. Методы синтеза под воздействием различных излучений: микроволнового (СВЧ), ультрафиолетового (УФ), инфракрасного (ИК), др.

4. Дизайн и направленный синтез неорганических соединений со слоистой структурой.

Вопросы и задания к семинару 4

1. Вычислите ΔG^0_{298} следующих реакций:



Как изменяются в ряду $\text{MgO}-\text{CaO}-\text{SrO}-\text{BaO}$ основные свойства оксидов и как это согласуется со значением ΔG^0 образования рассмотренных карбонатов из оксидов?

Расположите карбонаты магния, кальция, стронция, бария в порядке возрастания их термодинамической устойчивости. Определите температуры, при которых давление диссоциации каждого карбоната равно 1 атм.

2. Предложите способы получения веществ:

– безводного хлорида лантана из его оксида;

– гидроксида гадолиния $\text{Gd}(\text{OH})_3$;

– кристаллогидрата $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, используя в качестве единственного источника алюминия берилл $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$.

Напишите уравнения реакций. Охарактеризуйте химические свойства $\text{Gd}(\text{OH})_3$. Можно ли растворить его в избытке раствора аммиака?

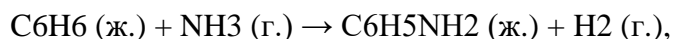
3. Почему при взаимодействии редкоземельных металлов (РЗЭ, Ln) с кислородом кроме соединений Ln_2O_3 (La_2O_3 , Nd_2O_3 , Gd_2O_3 , Lu_2O_3 , и др.) образуются фазы, содержащие разновалентные атомы лантаноидов: CeO_{2-x} , Pr_6O_{11} , Tb_7O_{12} , EuO_{1+x} , YbO_{1+x} ? Напишите электронные конфигурации атомов РЗЭ; предскажите возможные степени окисления лантана, гадолиния, лютеция, церия, европия, тербия, иттербия.

4. Используя в качестве единственного источника кремния соединение Na_2SiF_6 , предложите схему синтеза SiHCl_3 . Напишите уравнения всех реакций, укажите условия их протекания.

Типовое домашнее задание

1. В каком направлении реакция: $2\text{CsCl} + \text{Ca} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + 2\text{Cs}$ протекает самопроизвольно а) при 25°C ; б) при 700°C ?

2. Возможен ли термодинамически процесс получения анилина при 25°C по уравнению:



$$\text{если } \Delta G^0_{298} (\text{C}_6\text{H}_6 (\text{ж.})) = 124,6 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta G^0_{298} (\text{NH}_3 (\text{г.})) = -16,63 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta G^0_{298} (\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 (\text{ж.})) = 153,1 \text{ кДж/моль}.$$

3. Один из промышленных способов получения калия основан на реакции $\text{KCl} + \text{Na} = \text{NaCl} + \text{K}$.

В этом способе через расплавленный хлорид пропускают пары натрия (800°C), а далее конденсируют пары калия. Покажите, что данный процесс термодинамически возможен.

4. Вычислите ΔG^0_{298} и ΔG^0_{573} процесса получения BCl_3 взаимодействием оксида бора, графита и хлора (зависимостью изменения энтальпии и энтропии от температуры пренебречь).

а) как влияет температура на возможность протекания реакции?

б) какой фактор – энтальпийный или энтропийный – определяет протекание этой реакции?

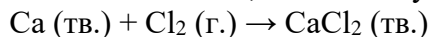
5. Рассчитайте изменение энергии Гиббса при 1000 K в реакциях восстановления $\text{ZrO}_2(\text{тв.})$ и $\text{ZrCl}_4 (\text{г.})$ магнием до металлического циркония по следующим данным:

	Mg (ж.)	ZrO ₂ (тв.)	MgO (тв.)	ZrCl ₄ (г.)	MgCl ₂ (ж.)
--	---------	------------------------	-----------	------------------------	------------------------

ΔG° , кДж/моль	298,	-6,3	-1042,8	-569,6	-740,6	-481,8
----------------------------------	------	------	---------	--------	--------	--------

Какая из указанных реакций термодинамически более вероятна и является основным способом получения циркония в промышленности?

6. Предложите термодинамический цикл, соответствующий реакции:



Вычислите энергию кристаллической решетки Екрис. реш. хлорида кальция.

7. Определите количество теплоты, поглощенное при нагревании 1 кг $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ (корунд) от 298 до 1000 К, если его мольная теплоемкость в интервале температур 298-1800 К может быть выражена уравнением

$$c_p = 115 + 12,8 \cdot 10^{-3} T - 35,4 \cdot 10^5 T^{-2} \text{ Дж} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{град}^{-1}$$

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Физико-химические принципы синтеза бинарных соединений металлов: оксидов, гидридов, галогенидов, сульфидов, карбидов.
2. Синтез водородных соединений металлов и неметаллов.
3. Синтез галогенидов металлов и неметаллов.
4. Методы синтеза координационных соединений.
5. Методы синтеза комплексных соединений меди(II), железа(II, III), других биогенных d-металлов с биологически активными лигандами.
6. Супрамолекулярные неорганические соединения: принципы строения и специфические свойства.
7. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС): принципы, преимущества и недостатки.
8. Промышленный синтез серной кислоты: основные принципы нитрозного и контактного способов.
9. Принципы и условия промышленного синтеза аммиака.
10. Высокотемпературные методы синтеза.
11. Синтез методом плазмохимии.
12. Методы синтеза изо- и гетерополисоединений.
13. Микроволновой синтез фосфатов кальция и гидроксиапатита (+ эксперимент).
14. Синтез и свойства люминесцирующих алюминатов редкоземельных элементов.
15. Дизайн и направленный синтез неорганических соединений со слоистой структурой.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

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

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

Основная литература

Кротова, И. В. Прикладная химия : учебное пособие / И. В. Кротова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 148 с. - ISBN 978-5-7638-4215-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818780>. – Режим доступа: по подписке.

Неорганический синтез : учебно-методическое пособие / сост. Н. М. Коротченко. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2017. - 45 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1697558> .. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

Скорик, Н. А. Неорганическая химия : лабораторные, семинарские и практические занятия. Т. 1 : учебное пособие для вузов / Н. А. Скорик, Л. П. Борило, Н. М. Коротченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. - 264 с. - ISBN 978-5-94621-681-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1697562>. – Режим доступа: по подписке.

Скорик, Н. А. Неорганическая химия : лабораторные, семинарские и практические занятия. Т. 2 : учебное пособие для вузов / Н. А. Скорик, Л. П. Борило, Н. М. Коротченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. - 284 с. - ISBN 978-5-94621-682-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1697564>. – Режим доступа: по подписке.

Шевницына, Л. В. Неорганическая химия / Л. В. Шевницына, А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 107 с. - ISBN 978-5-7782-1574-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546179>. – 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
- 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программирование»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Орешков Сергей Сергеевич, ассистент Института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Программирование».
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: «Программирование».

Цель дисциплины получение студентами навыков использования вычислительной техники в своей профессиональной деятельности, овладение методами обработки данных.

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-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	Знать: принципы работы вычислительной техники и основные возможности решения задач профессиональной деятельности с помощью вычислительной техники Уметь: формулировать задачи профессиональной деятельности в терминах задач вычислительной техники. Владеть:- 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	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	Знать: Основы исследовательского анализа данных Уметь: Создавать визуальные представления данных для решения задач профессиональной деятельности Владеть: основами визуализации данных с помощью языков программирования R и Python

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование» 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. 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.
2	Тема 2. Основы программирования.	Основы построения компьютерных программ. Машина Тьюринга как абстрактная модель компьютера. Общее строение программ, компилируемые и интерпретируемые языки программирования и программы.
3	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.
4	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.
5	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.
6	Тема 6. Циклы и управляющие конструкции.	Условные операторы. Циклы условные и на количество повторений.
7	Тема 7. Прикладная графика в R СРП	Основные типы графиков для отображения различных распределений. Пакеты и функции в R для отображения графиков.
8	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.
9	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.
10	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.
11	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
12	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.

13	Тема 13. Математические вычисления с помощью библиотеки NumPy. Построение наукоёмких 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.
14	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.

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. Основные принципы работы современной вычислительной техники.

Тема 2. Основы программирования.

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

Тема 4. Работа с многомерными данными в R.

Тема 5. Работа с директориями. Чтение файлов. Типы данных.

Тема 6. Циклы и управляющие конструкции.

Тема 7. Прикладная графика в R СРП

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

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

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

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

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

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

Тема 14. Основы анализа данных.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1. Основные принципы работы современной вычислительной техники.

Тема 2. Основы программирования.

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

Тема 4. Работа с многомерными данными в R.

Тема 5. Работа с директориями. Чтение файлов. Типы данных.

Тема 6. Циклы и управляющие конструкции.

Тема 7. Прикладная графика в R СРП

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

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

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

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

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

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

Тема 14. Основы анализа данных.

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы

Выполнение домашнего задания, предусматривающего написание программ.

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. Основные принципы работы современной вычислительной техники.	ОПК-5.1. ОПК-5.2. ОПК-5.3.	Выполнение письменного задания
Тема 2. Основы программирования.	ОПК-5.1.	Выполнение письменного задания, выполнение задания по написанию программы
Тема 3. Основы языка программирования R. Знакомство со средой разработки R Studio.	ОПК-5.1. ОПК-6.1.	Выполнение задания по написанию программы

Тема 4. Работа с многомерными данными в R.	ОПК-5.1. ОПК-6.1.	Выполнение задания по написанию программы
Тема 5. Работа с директориями. Чтение файлов. Типы данных.	ОПК-5.1. ОПК-6.1.	Выполнение задания по написанию программы
Тема 6. Циклы и управляющие конструкции.	ОПК-5.1. ОПК-6.1.	Выполнение задания по написанию программы
Тема 7. Прикладная графика в R	ОПК-5.1. ОПК-6.1.	Подготовка панели презентации данных
Тема 8. Введение в программирование на языке Python. Типы данных, встроенные функции, консольный ввод-вывод.	ОПК-5.1.	Выполнение задания по написанию программы
Тема 9. Условные конструкции в языке Python. Циклические конструкции в языке Python.	ОПК-5.1.	Выполнение письменного задания
Тема 10. Контейнеры: строки, кортежи, словари, списки, множества. Функции. Модули. Встроенные библиотеки Python.	ОПК-5.1. ОПК-6.1. .	Выполнение задания по написанию программы
Тема 11. Парадигмы программирования. ООП. Классы и объекты.	ОПК-5.1. ОПК-6.1.	Выполнение задания по написанию программы
Тема 12. Разработка и анализ алгоритмов. Алгоритмы сортировки списков. Алгоритмы поиска в списке. Алгоритмы поиска пути.	ОПК-5.1. ОПК-6.1. .	Выполнение задания по написанию программы
Тема 13. Математические вычисления с помощью библиотеки NumPy. Построение наукоёмких графиков с помощью библиотеки Matplotlib.	ОПК-5.1. ОПК-6.1.	Выполнение задания по написанию программы
Тема 14. Основы анализа данных.	ОПК-5.1. ОПК-6.1. .	Соревнование по построению моделей машинного обучения

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

Примерные 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?	<ol style="list-style-type: none"> 1. <code>__iter__</code> 2. <code>__str__</code> 3. <code>__getitem__</code> 4. <code>__init__</code>
Какой метод необходимо переопределять для того, чтобы изменить то, как объекты класса будут отображаться функцией print?	<ol style="list-style-type: none"> 1. <code>__iter__</code> 2. <code>__new__</code> 3. <code>__str__</code> 4. <code>__getitem__</code>
Какие методы необходимо переопределять для того, чтобы на основе объекта создать итератор?	<ol style="list-style-type: none"> 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: isinstance
Как собрать матрицу: [[1, 6, 11], [2, 7, 12], [3, 8, 13], [4, 9, 14], [5, 10, 15]] из конструкций numpy без явного набивания?	<ol style="list-style-type: none"> 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 все значения numpy-массива x не равны нулю?	<ol style="list-style-type: none"> 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 info() объекта DataFrame	<ol style="list-style-type: none"> 1. <code>list(char)</code> 2. <code>str</code> 3. <code>string</code> 4. <code>object</code>

<p>Напишите название метода(без точки, без скобок, только название), который выводит DataFrame со статистиками по столбцам таблицы - среднее, среднеквадратичное отклонение, минимальное, максимальное значение, квантили.</p>	<p>Правильный ответ: describe</p>
<p>Оператор индексации можно использовать для:</p>	<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

Примерная тематика для подготовки панели презентации данных

Изучение (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

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. выполнение заданий по программированию
2. Выполнение письменного задания
3. Подготовка панели презентации данных
4. Соревнование по построению моделей машинного обучения

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

		оценки сформированности)			Говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и 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

Гулько, А. В. Программирование : учебно-методическое пособие / А. В. Гулько. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 74 с. - ISBN 978-5-7782-3961-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870335> (дата обращения: 13.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

Информатика : учебное пособие / Е. Н. Гусева, И. Ю. Ефимова, Р. И. Коробков [и др.]. - 5-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2021. - 260 с. - ISBN 978-5-9765-1194-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843160> (дата обращения: 13.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Гвоздева, В. А. Введение в специальность программиста : учебник / В. А. Гвоздева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 208 с. : ил. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0297-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/988422> (дата обращения: 13.04.2022). – 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
- 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. Python 3.8; R-Studio.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Психология и педагогика»
Шифр: 04.03.01
Направление подготовки: «Химия»
Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Шалагинова Ирина Геннадьевна, старший преподаватель института живых систем

Рабочая программа утверждена на заседании Учёного совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель Ученого совета Института живых систем

Директор Института живых систем, д.т.н.

Бабич О.О.

Зам. Директора по учебной работе института живых систем

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Психология и педагогика».
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: «Психология и педагогика».

Цель дисциплины - ознакомление студентов с основами современной общей психологии, психологии личности и педагогики

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-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</i>	УК-9.1. Использует базовые экономические понятия, категории, законы; УК-9.2. Руководствуется нормативными правовыми основами, инструментами социальной политики государства, принципами функционирования экономики и экономического развития, в том числе бюджетной, налоговой и денежно-кредитной сфер в Российской Федерации; УК-9.3 Применяет экономические знания для решения задач профессиональной деятельности, а также принимает обоснованные экономические решения в процессе осуществления профессиональной деятельности	Знать: особенности и закономерности протекания психических процессов; основные отечественные и зарубежные теории личности Уметь: использовать полученные знания в профессиональной педагогической деятельности; Владеть: методами психологической диагностики
<i>ПКС-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию, модернизации и реализации основных общеобразовательных программ</i>	ПК-1.1 Разрабатывает программы учебных предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования ПК- 1.2 Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся	Знать: психологические особенности собственной личности и степень их соответствия требованиям профессиональной деятельности, основные теории мотивации личностного самосовершенствования, способы самоконтроля и саморегуляции в различных ситуациях профессиональной деятельности Уметь: проектировать учебные занятия в соответствии с образовательными стандартами

	ПК-1.3 Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных при разработке основных и дополнительных образовательных программ	Владеть: современными педагогическими методиками
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Психология и педагогика» 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)

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	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. Естественнаучная и гуманитарная парадигмы в психологии. Наблюдение и самонаблюдение. Естественный, лабораторный и формирующий эксперимент. Генетический метод. Психологические тесты.
2	Мозг, как субстрат психических процессов	Нервная ткань, потенциал действия. Устройство синапсов. Анатомия и физиология мозга.

3	Ощущение и восприятие	Общие свойства сенсорных систем Зрительное восприятие Высшая обработка сенсорных сигналов на примере зрения Слух и вестибулярный аппарат Вкус, запах и тактильное чувство
4	Внимание и Сознание	Понятие, виды внимания Мозг и внимание Нарушения зрительного внимания, айтрекинг Почему проблема сознания «трудная»? Теории сознания
5	Память	Понятие и виды памяти
		История изучения памяти След в памяти («В поисках энграммы»)
		Физиологические основы консолидации памяти
6	Эмоции	Что такое эмоции?
		Теории эмоций Мозг и эмоции
		Нейровизуализация и эмоциональное реагирование
7	Психология личности	Понятие личности и личностных черт (Психодинамический подход)
		Уровни организации личности Типы личностной организации
		Гуманистическая психология Бихейвиоризм Когнитивная психология

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

1. Введение.
2. Мозг, как субстрат психических процессов
3. Ощущение и восприятие
4. Внимание и Сознание
5. Память
6. Эмоции
7. Психология личности

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Предпосылки становления психологии как самостоятельной научной дисциплины.
Три программы построения психологии как самостоятельной научной дисциплины
(В.Вундт, И.М.Сеченов, Ф.Брендано).

Эмпирическая психология. Модели сознания (В.Вундт, Э.Титченер, У.Джеймс).

Психоанализ (З.Фрейд, А.Адлер, К.Юнг). Понятие бессознательного.
Трехкомпонентная структура психики.

Гештальтпсихология Законы образования гештальтов. (М.Вертхаймер, К.Коффка,
В.Келлер). Понятие поля. (К.Левин).

Бихевиоризм. Поведение как предмет психологии (Дж.Уотсон, Э.Толмен,
Б.Скиннер). Отношение «стимул-реакция».

Описательная психология (В.Дильтей, О.Шпрангер). Целостность душевной жизни.
Понимание как специфический метод психологии.

Гуманистическая психология (Г.Олпорт, А.Маслоу, К.Роджерс). Специфика
изучения личности.

Когнитивная психология (Ж.Пиаже). Понятие схемы.

Экзистенциальная психология (В.Франкл). Человек и конечные данности его
существования.

Трансперсональная психология (С.Гроф). Психосинтез (Р.Ассаджоли)

Написать эссе и подготовить выступление (5-7 мин., можно сделать презентацию) на
тему «Отличие психики от других явлений, существующих в мире».

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).

Конспект «Психическое развитие в разные возрастные периоды».

Сравнительный анализ типологий Личко, Леонгарда, Н. МакВильямс.

Конспект описания одного из типов характера по Н. МакВильямс.

Природа потребностей человека.

Мотивы деятельности.

Теория установки Д.Н.Узнадзе.

Тревожные расстройства.

Феномен алекситимии.

Экспериментальные парадигмы в психологических исследованиях внимания.

Экспериментальные работы Эббингауза по исследованию памяти.

Понятие о сознании в современной психологии.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение заданий на сайте курса в
ЭОС Университета: <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=702>

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия проходят в форме прохождения авторского онлайн курса в ЭОС
БФУ им. Канта.

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 (письменно или на семинарах) 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. Введение.	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	- отчет по практической работе - тест
2. Мозг, как субстрат психических процессов	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	- отчет по практической работе - тест
3. Ощущение и восприятие	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	- отчет по практической - тест
4. Внимание и Сознание	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	- отчет по практической и лабораторной работе - тест

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
5. Память	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	- отчет по практической и лабораторной работе - тест
6. Эмоции	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	- отчет по практической и лабораторной работе - тест
7. Психология личности	<i>УК-9</i> <i>ПКС-1</i>	- отчет по практической и лабораторной работе - тест

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

	Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы				
1	SingleSelecti on	От момента возникновения психологии как науки до сегодняшнего дня прошло:	<table border="1"> <tr><td>более 1000 лет</td></tr> <tr><td>около 100 лет</td></tr> <tr><td>около 300 лет</td></tr> </table>	более 1000 лет	около 100 лет	около 300 лет	2	
более 1000 лет								
около 100 лет								
около 300 лет								
2	SingleSelecti on	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
религии								
химии								
философии								
медицины								
3	SingleSelecti on	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
И.Павловым								
Ф.Бэконом								
И. Мюллером								
В.Вундтом								
4	SingleSelecti on	Философия Р.Декарта предполагает:	<table border="1"> <tr><td>единство сознания и мозга</td></tr> <tr><td>дуализм души и тела</td></tr> <tr><td>материализм</td></tr> </table>	единство сознания и мозга	дуализм души и тела	материализм	2	
единство сознания и мозга								
дуализм души и тела								
материализм								

5	ShortAnswer	Метод, основанный на создании искусственной ситуации, в которой изучаемое свойство выделяется, проявляется и оценивается называется _____		эксперимент
6	ShortAnswer	Отношения психики к ее телесному субстрату отражает суть _____ проблемы		психофизиологической
7	ShortAnswer	Выберете верное утверждение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мозг сложнее изучать, чем другие органы из-за огромного структурного и функционального разнообразия клеток его составляющих 2. Мозг сложнее изучать, чем другие органы из-за отсутствия методов визуализации «живого» мозга. 3. Мозг сложнее изучать, чем другие органы из-за того, что клетки мозга содержат свой собственный уникальный набор генов. 	1
8		Выберете верное утверждение	<ol style="list-style-type: none"> 1. В психологии объект является одновременно субъектом познания 2. В современной психологии остались только те теории, которые не противоречат друг другу 3. Тот факт, что психология является наукой не вызывает сомнения, все 	1

			психологические теории экспериментально проверяемы		
9		Сопоставьте	психолог	Врач, занимающийся лечением болезней нервной системы	1-2 2-3 3-4 4-1
			психиатр	Специалист с высшим немедицинским образованием, ведет консультативный прием психически здоровых людей, может заниматься немедицинской психодиагностикой	
			психотерапевт	Врач, в основном работающий с людьми с психическими патологиями, занимается медикаментозным лечением.	
			невролог	Врач, работающий как со здоровыми людьми, так и с пациентами с психическими расстройствами, лечение не только медикаментозное, но и «разговорные» методы	

				психологическ ой помощи.	
1 0	MultipleSelec tion	Развитие психологии в средние века:	резко замедлилось		1,3
			ускорилось		
			подчинилось задачам богословия		
			Перешло из донаучной в научную фазу		

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Аттестация в форме тестирования в ЭОС БФУ им.И.Канта

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательн ое описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалль ная шкала (академиче ская) оценка	Двухба льная шкала, зачет	БРС, % освоени я (рейтин говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или	хорошо		71-85

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

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

Основная литература

1. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки : в 2 т. Т. 1 / под ред. Б. Баарса, Н. Гейдж ; пер. с англ. ; под ред. проф. В. В. Шульговского. — 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 552 с. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-00101-471-3. - ЭБС «Znanium» (1)

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Залевский, Г. В. Психология личности. Фиксированные формы поведения [Электронный ре-сурс]: 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) ЭБС «Znanium» (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
- 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.
- Lab Tutor (Ad Instruments)

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Статистические методы в биологии и химии»

Шифр: 04.03.01
Направление подготовки: «Химия»
Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Пунгин Артём Викторович к.г.н., доцент института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Статистические методы в биологии и 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: «Статистические методы в биологии и химии».

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.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3	ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none">• принципы аналитического поиска и отбора информации для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. <p>Умеет:</p> <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 <p>Владеет:</p> <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	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы и нормативные правила составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок • принципы поиска, критического анализа и синтеза информации <p>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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками публичного представления результатов поисковой исследовательской деятельности
-------	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Статистические методы в биологии и химии» 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. 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.
2	Тема 2. Выборка и ее статистическое описание	Модель. Этапы биометрического исследования. Процесс формирования выборки. Построение вариационного ряда. Средняя, стандартное отклонение и другие показатели изменчивости.
3	Тема 3. Визуализация экспериментальных данных	Основные принципы визуализации информации. Правила составления сводных таблиц. Статистические таблицы. Графические методы представления данных: графики, гистограммы, диаграммы, ящик с усами (диаграмма размаха), статистические карты. Инфографика.
4	Тема 4. Статистическое оценивание выборки	Свойства нормального распределения. Ошибка репрезентативности выборочных параметров. Доверительный интервал. Определение точности опыта. Оптимальный объем выборки. Асимметрия и эксцесс. Основные типы распределения биологических признаков.
5	Тема 5. Сравнение выборок	Проверка статистических гипотез. Чужеродность варианты. Сравнение двух выборок по величине признака.

		Сравнение средних арифметических по критерию t Стьюдента. Сравнение двух выборок по изменчивости признака. Сравнение стандартных отклонений по критерию t Стьюдента. Сравнение дисперсий по критерию F Фишера. Сравнение коэффициентов вариации по критерию t Стьюдента. Сравнение двух выборок в целом (непараметрические критерии). Критерий U Уилкоксона – Манна – Уитни. Критерий T Уайта. Критерий Q Розенбаума. Сравнение двух выборок по характеру распределения. Критерий χ^2 Пирсона. Критерий Колмогорова – Смирнова.
6	Тема 6. Введение в дисперсионный анализ	Однофакторный дисперсионный анализ. Апостериорные критерии. Непараметрический однофакторный дисперсионный анализ. Сравнение нескольких выборок по изменчивости признака и по величине двух признаков (двухфакторный дисперсионный анализ).
7	Тема 7. Связь между признаками	Регрессионный анализ зависимости двух признаков. Линейная регрессия. Криволинейная регрессия. Ковариационный анализ. Корреляционный анализ. Биологическая интерпретация коэффициента корреляции. Линейный коэффициент корреляции (параметрические показатели корреляции). Ложная корреляция. Метод множественной корреляции. Метод частной корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (непараметрические показатели корреляции). Сравнение двух выборок по силе корреляции двух признаков и сравнение двух линий регрессии.
8	Тема 8. Методы многомерного анализа	Основы кластерного анализа. Основы дискриминантного анализа. Основы факторного анализа. Ординационные методы. Метод главных компонент. Канонический анализ соответствий.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

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 интерпретация коэффициента корреляции. Линейный коэффициент корреляции (параметрические показатели корреляции). Ложная корреляция. Метод множественной корреляции. Метод частной корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (непараметрические показатели корреляции). Сравнение двух выборок по силе корреляции двух признаков и сравнение двух линий регрессии.

Тема 8. Методы многомерного анализа.

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

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тематика *практических работ*:

- Практическое занятие №1. Обработка данных на компьютере
- Практическое занятие №2. Графика в программе IBM SPSS Statistics. Команды построения диаграмм и редактирование диаграмм
- Практическое занятие №3. Описательные статистики
- Практическое занятие №4. Сравнение двух средних: параметрические и не параметрические методы
- Практическое занятие №5. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ
- Практическое занятие №6. Корреляционный и регрессионный анализ
- Практическое занятие №7. Методы многомерного анализа

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

- Лабораторная работа №1. Создание и редактирование файлов данных. Управление данными
- Лабораторная работа №2. Построение диаграмм в программе IBM SPSS Statistics.
- Лабораторная работа №3. Описательные статистики. Пошаговый алгоритм вычислений в программе IBM SPSS Statistics
- Лабораторная работа №4. Сравнение двух средних: параметрические и непараметрические критерии – пошаговый алгоритм вычислений в программе IBM SPSS Statistics
- Лабораторная работа №5. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ – пошаговый алгоритм вычислений в программе IBM SPSS Statistics
- Лабораторная работа № 6. Корреляционный и регрессионный анализ – пошаговый алгоритм вычислений в программе IBM SPSS Statistics
- Лабораторная работа №7. Методы многомерного анализа в программе IBM SPSS Statistics

Требования к самостоятельной работе студентов

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

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, подготовке отчетов по лабораторным занятиям, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Основные понятия биостатистики	<i>ОПК-3.2.</i> <i>ОПК-6.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 2. Выборка и ее статистическое описание	<i>ОПК-3.2.</i> <i>ОПК-6.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 3. Визуализация экспериментальных данных	<i>ОПК-3.2.</i> <i>ОПК-6.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 4. Статистическое оценивание выборки	<i>ОПК-3.2.</i> <i>ОПК-6.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 5. Сравнение выборок	<i>ОПК-3.2.</i> <i>ОПК-6.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 6. Введение в дисперсионный анализ	<i>ОПК-3.2.</i> <i>ОПК-6.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 7. Связь между признаками	<i>ОПК-3.2.</i> <i>ОПК-6.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Тема 8. Методы многомерного анализа	<i>ОПК-3.2.</i> <i>ОПК-6.1.</i>	Тестирование, подготовка отчета

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

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/
Итоговое тестирование	индивидуальная	10 балльная шкала	Выполнение теста осуществляется на сайте http://lms-3.kantiana.ru/

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

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

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей 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	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

1. Зубов, Н. Н. Статистика в биомедицине, фармации и фармацевтике : учебное пособие / Н. Н. Зубов, В. И. Кувакин, С. З. Умаров ; под общ. ред. И. А. Наркевича. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 385 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873517> (дата обращения: 10.04.2022).

Дополнительная литература

1. Бослаф, С. Статистика для всех : практическое руководство / С. Бослаф ; пер. с англ. П. А. Волкова, И. М. Флямер, М. В. Либерман, А. А. Галицына. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 586 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873493> (дата обращения: 10.04.2022).
2. Салкинд, Н. Дж. Статистика для тех, кто (думает, что) ненавидит статистику : практическое руководство / Н. Дж. Салкинд ; пер. с англ. М. В. Ермолиной. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 502 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873496> (дата обращения: 10.04.2022). – 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
- 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, IBM SPSS Statistics.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Шифр: 04.0.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Молостова Светлана Валерьевна, к.ф.-м.н., доцент ИФМНиИТ.
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

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. 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
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 движутся 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 $x = A \sin \omega t$, $y = B \cos \omega t$.

- 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 $a_x(x)$.
- 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).
- 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».

- Сколько атомов содержится в стакане (180 г) воды?
- Сколько атомов содержится в углекислом газе (CO_2) массой 44 г?
- Как изменится коэффициент внутреннего трения идеального газа η при увеличении температуры в 1,5 раза?
- При сжатии идеального газа его объём уменьшился в 2 раза, а температура увеличилась в 2 раза. Как изменилось при этом давление газа?
- При изобарическом нагревании идеального одноатомного газа его внутренняя энергия увеличилась на 150 Дж. Какое количество теплоты сообщили газу?
- 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».

- Для изобарического нагревания 800 молей идеального газа на 500 К ему сообщили количество теплоты 9,9 МДж. Определите приращение внутренней энергии газа.
- Какое количество тепла надо сообщить азоту при изобарическом нагревании, чтобы газ совершил работу $A = 2,0$ Дж?
- 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.
- 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?
- Температура абсолютно чёрного тела уменьшилась в 1,3 раза. Во сколько раз уменьшилась энергия излучения?
- Два моля идеального одноатомного газа изохорически нагрели от 300 К до 600 К. Определите изменение энтропии газа.

По теме «Электричество и магнетизм».

- 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 .
- 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, двигающийся 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, $\omega = 4,5 \cdot 10^4$ 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. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/470189>. – Режим доступа: по подписке.
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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/470190>. – Режим доступа: по подписке.
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. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549781>. – Режим доступа: по подписке.

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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944794>. – Режим доступа: по подписке.
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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944794>. – Режим доступа: по подписке.
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. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1541963>. – Режим доступа: по подписке.
4. Андреева, Н. А. Физика : сборник задач : практическое пособие / Н. А. Андреева, Е. В. Корчагина. - Воронеж : Воронежский институт ФСИИ России, 2019. - 188 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086249>. – 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
- 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**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»
Высшая школа физической культуры и спорта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая культура и спорт»

Шифр:04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Воронин Денис Иванович, к.п.н., доцент, Томашевская Ольга Борисовна, к.п.н., доцент, Соболева Лилия Леонидовна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института образования

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета Института образования

Протокол № 3 от «17» января 2022 г.

Председатель ученого совета института
образования

Профессор, доктор педагогических наук
Ведущий менеджер/руководитель ОПОП
ВО

А.О. Бударина
Е.О. Ширшова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Физическая культура и спорт»
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: «Физическая культура и спорт».

Целью дисциплины является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности, систематическое физическое самосовершенствование.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста. УК-6.3. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития. УК-7.1. Определяет личный уровень сформированности показателей физического развития и физической подготовленности. УК-7.2 Владеет технологиями сохранения здоровья и поддержания работоспособности средствами физической культуры и спорта с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	Знать: Роль физической культуры и спорта в развитии личности, подготовке к профессиональной деятельности, влияние физической культуры на укрепления здоровья. Основные средства и методы физического воспитания. Методы оценки и контроля физического развития и физической подготовленности. Уметь: Использовать средства и методы физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования и самовоспитания, формирования здорового образа и стиля жизни; Выполнять комплексы упражнений оздоровительной, адаптивной (лечебной) физической культуры и профессионально прикладной направленности. Владеть: Методикой самостоятельно применять средства и методы физического воспитания, методами контроля состояния организма при физических нагрузках; Опытом ведения здорового образа жизни, участия в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности.

	УК-7.3 Осуществляет выбор средств и методов физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности, соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в социальной и профессиональной деятельности.	
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая культура и спорт» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов и направлена на сохранение и укрепление здоровья, подготовку студентов к профессиональной деятельности, способствует расширению и углублению знаний, умений и навыков в области физической культуры и спорта.

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая культура и спорт» для очной формы обучения составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа: 24 часа лекционных занятий, 46 часов практических занятий, 2 часа самостоятельной работы студентов.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72
Аудиторная работа (всего):	72
в т. числе:	
Лекции (теоретический курс)	24

Практические занятия	46
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	2
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет, 2 ЗЕ

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами при изучении теоретического и практического курса дисциплины.

5.1. Содержание основных разделов теоретического курса

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. Нормативно-правовая основа физической культуры и спорта. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Физическая культура личности. Ценности физической культуры. физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Основные положения организации физического воспитания в высшем учебном заведении, в БФУ им.И.Канта.
2	Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.	История становления и развития Олимпийского движения. Возникновение олимпийских игр. Возрождение олимпийской идеи. Олимпийское движение. Олимпийские комитеты в России. Универсиады. Универсиада в Казани. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс: цель, задачи, структура, основные требования.
3	Социально-биологические основы физической культуры.	Организма человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие природных и социально-

		<p>экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека. Средства физической культуры и спорта в управлении совершенствованием функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды.</p>
4	<p>Основы здорового образа жизни студента.</p>	<p>Здоровье человека как ценность. Факторы, определяющие здоровье. Понятие «здоровье», его содержание и критерии. Основы здорового образа жизни студента. Роль физической культуры в обеспечении здоровья. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье. Основные требования к организации здорового образа жизни (ЗОЖ). Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности студентов и ее отражение в образе жизни. Основные требования к организации здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни.</p>
5	<p>Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.</p>	<p>Значение лечебной физической культуры. Клинико-физиологическое обоснование и механизмы лечебного действия физических упражнений. Средства лечебной физической культуры. Классификация и характеристика физических упражнений. Методика лечебного применения физических упражнений. Дозировка. Формы лечебной физической культуры. Лечебная физическая культура при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Показания и противопоказания к применению лечебной физической культуры при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Роль физических упражнений в профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы. Лечебная физкультура при заболеваниях органов дыхания. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях органов дыхания. Лечебная физкультура при заболеваниях органов пищеварения и нарушениях обмена веществ. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях органов</p>

		пищеварения и нарушениях обмена веществ. Основы методики лечебной физкультуры органов пищеварения и нарушениях обмена веществ.
6	Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	Основные понятия. Работоспособность в умственном труде и влияние на нее внешних и внутренних факторов. Влияние периодичности ритмических процессов в организме на работоспособность студентов. Общие закономерности изменения работоспособности студентов в процессе обучения. Работоспособность студентов в период экзаменационной сессии. Здоровье и работоспособность студентов. Заболеваемость студентов в период учебы и ее профилактика. Средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов. Физические упражнения как средство активного отдыха. Основные причины изменения состояния студентов в период экзаменационной сессии, критерии нервно-эмоционального и психофизического утомления. Особенности использованию средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда.
7	Физическая подготовка в системе физического воспитания.	Характеристика физической подготовки студентов. Воспитание физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка. Специальная физическая подготовка, цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсменов. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значения мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Формы занятий физическими упражнениями. Учебно-тренировочное занятие как основная формы обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.
8	Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	Спорт. Многообразие видов спорта. Классификация. Краткая характеристика базовых видов спорта. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Влияние избранного вида спорта или системы физических упражнений на физическое развитие, функциональную подготовленность и психические качества. Пути достижения физической, технической, тактической и психической подготовленности. Модельные

		<p>характеристики спортсмена высокого класса. Планирование тренировки в избранном виде спорта или системе физических упражнений. Виды и методы контроля за эффективностью тренировочных занятий. Специальные зачетные требования и нормативы по годам (семестрам) обучения студентов. Система студенческих спортивных соревнований. Требования спортивной классификации и правил соревнований по избранному виду спорта.</p> <p>Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Студенческий спорт. Его организационные особенности. Олимпийские игры и Универсиады.</p> <p>Участие в спортивных соревнованиях.</p>
9	Современные оздоровительные системы физических упражнений.	<p>Основные понятия и характеристика современных оздоровительных технологий. Их классификация. Требования. Современные оздоровительные системы:- атлетическая гимнастика, спортивная аэробика, гидроаэробика, стрейтчинг, шейпинг, калланетика, изотон, бодифлекс, велнес и др., системы дыхательной гимнастики оздоровительная методика фитнеса. Классификация фитнес программ по функциональной направленности.</p>
10	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	<p>Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Формы и содержание самостоятельных занятий. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Особенности самостоятельных занятий для студентов. Планирование и управление самостоятельными занятиями. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Гигиена и безопасность самостоятельных занятий. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий.</p>
11	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	<p>Личная и социально-экономическая необходимость специальной психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия «профессионально-прикладная физическая подготовка» (ППФП), ее цели, задачи, средства. Место ППФП в системе физического воспитания студентов. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Особенности форм и подбора средств ППФП студентов, отнесенных к специальной медицинской группе.</p> <p>Понятие производственная физическая культура, ее содержание и составляющие. Роль нетрадиционной гимнастики в профессиональной деятельности специалиста. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика</p>

		профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры. Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов на содержание физической культуры специалистов. Роль будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственный коллектив.
12	Основы судейства соревнований базовых видов спорта.	Виды физкультурно-спортивных массовых мероприятий и их значение. Цели, задачи, принципы, особенности организации и проведения физкультурно-спортивных массовых мероприятий. Правила поведения болельщиков на соревнованиях. Обязанности судейской бригады. Характеристика видов деятельности. Положения о соревнованиях.

5.2. Содержание основных разделов практического курса

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы практических занятий
1.	Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	Комплексы упражнений для регулирования работоспособности с учетом учебной и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры для профилактики утомления, связанного с учебной и интеллектуальной деятельностью.
2.	Физическая подготовка в системе физического воспитания.	Двигательная и функциональная подготовленности средствами физической культуры и спорта. Основы совершенствования двигательных действий и воспитание физических качеств средствами общефизической подготовки. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания студентов. Упражнения на воспитание выносливости, координации, силы, быстроты, гибкости: общеразвивающие упражнения, упражнения с предметами, упражнения в парах, упражнения с собственным весом и с отягощениями. Комплекс разминки для сдачи упражнений ВФСК ГТО.
3.	Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	Легкая атлетика. Обучение и совершенствование техники легкоатлетических упражнений. Упражнения на воспитание скоростных качеств и координации: совершенствование двигательных реакций на различные сигналы, старты из различных исходных положений, ускорения, бег на короткие дистанции, обучение технике высокого и низкого старта и стартового ускорения, финиширования. Техника бега по

		<p>дистанции. Челночный бег. Скоростно-силовые упражнения: техника прыжков и метаний.</p> <p>Упражнения на воспитание выносливости:</p> <p>Бег и разновидности ходьбы на средние и длинные дистанции. Обучение технике бега по дистанции: беговой цикл, постановка стопы, работа рук, дыхание.</p> <p>Кроссовая подготовка. Техника бега по дистанции, обгон, преодоление препятствий.</p> <p>Развитие общей и специальной выносливости (равномерный, переменный, повторный бег)</p> <p>Эстафетный бег: техника передачи и приема эстафетной палочки на месте и в движении, техника эстафетного бега по дистанции.</p> <p>Эстафеты с предметами и без, различные способы передвижений, преодоления препятствий.</p> <p>Способы передвижения и преодоления препятствий в командной эстафете.</p> <p>Передвижения с предметами, партнером.</p> <p>Преодоление препятствий, движение по заданной траектории. Выполнение заданий на станциях эстафеты.</p> <p>Спортивные игры. Подвижные игры и эстафеты.</p> <p>Основы спортивных игр. Правила соревнований в игровых видах спорта.</p> <p>Подвижные игры на внимание, координацию, скорость и точность выполнения команд.</p>
4.	Современные оздоровительные системы физических упражнений.	<p>Гимнастика. Техника гимнастических упражнений на развитие силы, координации и гибкости. Дыхательные упражнения, упражнения на расслабление.</p> <p>Комплексы упражнений оздоровительной гимнастики с предметами (гимнастическая палка, мяч, скакалка, гантели, медицинболл)</p> <p>Комплексы упражнений утренней гимнастики.</p> <p>Комплексы упражнений производственной гимнастики.</p> <p>Комплексы упражнений на растягивание и восстановление.</p>
5.	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	<p>Методика составления комплексов упражнений оздоровительной направленности. Терминология, основные принципы построения. Примеры комплексов. Показ и разучивание комплексов с группой.</p>
6.	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	<p>Методика составления комплексов упражнений профессионально-прикладной направленности. Особенности будущей профессиональной деятельности, профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры. основные принципы построения. Примеры комплексов. Показ и разучивание комплексов с группой.</p>

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы	Содержание самостоятельной работы
1	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Составление комплекса упражнений оздоровительной направленности.
2.	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Составление комплекса упражнений производственной гимнастики.

Требования к самостоятельной работе студентов:

1. Составление комплекса упражнений оздоровительной направленности предусматривает составление конспекта комплекса утренней гигиенической гимнастики из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования материалов лекций, двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

2. Составление комплекса упражнений производственной гимнастики предусматривает составление конспекта комплекса упражнений для профилактики утомления и повышения работоспособности из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования материалов лекций, двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

Пример конспекта:

№ п/п	Содержание упражнения	Дозировка	Методические указания
1	И.П. – основная стойка 1-4 – поворот головы вправо 5-8 – поворот головы влево	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.
2	И.П. – ноги врозь, руки в стороны, кисти в кулаках 1-4 – круговые движения кистями внутрь 5-8 – круговые движения предплечьями внутрь 9-16 – круговые движения прямыми руками вперед	3 раза в каждую сторону поочередно	Вращения выполнять с усилиями. Следить за осанкой, спина прямая.
3	И.П. – О.С., руки на пояс 1-4 – наклон туловища вправо 5-8 – наклон туловища влево	8 раз	При наклонах в сторону голова

			направлена в сторону наклона
4	И.П. – О.С. 1 – выпад правой ногой 2, 4 – И.П. 3 – выпад левой ногой	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.

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 краткое конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические занятия.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия разучиваются двигательные действия, выполняются практические упражнения, указанной дозировки,

осуществляется самоконтроль физического состояния и реакции на нагрузку, обрабатывается работа в группе (команде).

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
Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	УК-6.1; УК-6.3; УК-7.1; УК-7.3;	Тестовые задания по теме. (вопросы для самоконтроля)
Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.	УК-6.1; УК-7.1.	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Социально-биологические основы физической культуры.	УК-6.1; УК-7.1.	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Основы здорового образа жизни студента.	УК-6.2; УК-6.3; УК-7.2; УК-7.3	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.	УК-6.1;УК-6.2; УК-6.3.;УК-7.1.; УК-7.2; УК-7.3;	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства	УК-6.2; УК-7.2	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
физической культуры в регулировании работоспособности.		
Физическая подготовка в системе физического воспитания.	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3.; УК-7.1.; УК-7.2.; УК-7.3	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	УК-6.1;УК-6.2; УК-7.1.; УК-7.2;	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Современные оздоровительные системы физических упражнений.	УК-6.1;УК-6.2; УК-7.1.; УК-7.2	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	УК-6.2; УК-6.3; УК-7.2; УК-7.3	Конспект комплекса УГГ Конспект комплекса ПГ
Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3.; УК-7.1.; УК-7.2.; УК-7.3	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), участие в соревнованиях Спартакиады БФУ и соревнованиях различного уровня
Основы судейства соревнований базовых видов спорта.	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3.; УК-7.1.; УК-7.2.; УК-7.3	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), судейская практика на занятиях, на соревнованиях в рамках Спартакиады БФУ и других спортивных мероприятиях.

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

Целью тестирования теоретического курса 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.

Примерные тестовые задания

1. Педагогический процесс, направленный на системное освоение рациональных способов управления своими движениями, приобретение необходимых двигательных навыков, умений, а так же связанных с этим процессом знаний, называется...
 - а) физическим воспитанием;

- б) физическим развитием;
- в) физической культурой;
- г) обучением движениям;
- д) физической рекреацией.

2. Спорт, обусловленный коммерческими интересами и являющийся источником существования спортсменов – это спорт ...

- а) олимпийский;
- б) адаптивный;
- в) массовый;
- г) профессиональный;
- д) любительский.

3. 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.

4. 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.

5. Процесс развития двигательных качеств и приобретения двигательных навыков это:

- а) физическое развитие;
- б) физическое воспитание;
- в) физическая культура и спорт;
- г) комплекс физических упражнений;

6. К циклическим упражнениям относится

- а) спортивные игры;
- б) бокс;
- в) езда на велосипеде;
- г) прыжки в высоту;
- д) фигурное катание.

7. К ациклическим упражнениям относится:

- а) бег;
- б) плавание;
- в) езда на велосипеде;

- г) гребля;
- д) спортивные игры.

8. Физическим качеством человека не является

- а) сила;
- б) быстрота;
- в) ловкость;
- г) уравновешенность;
- д) выносливость.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. Гибкость – это способность человека выполнять:

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

Практический раздел реализуется в виде учебно-тренировочных, методико – практических занятий. Обучающиеся выполняют комплексы физических упражнений и двигательных действий под контролем преподавателя, совершенствуя двигательные умения и навыки, развивая двигательный опыт и физические качества: координацию, силу, выносливость, быстроту, гибкость.

Примерные практические задания:

1. Преодоление дистанции 1-2 км спортивной ходьбой
2. Выполнение комплекса общеразвивающих упражнений

3. Челночный бег 3x10м
4. Кроссовый бег 2 км
5. Подвижная игра «Борьба за мяч»
6. Эстафетный бег по кругу

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Физическое здоровье - это _____

Выберите один ответ:

- а. комплекс соматических, эмоциональных, интеллектуальных и социальных аспектов сексуального существования человека, позитивно обогащающих личность, повышающих коммуникабельность человека и его способность к любви
- б. комплекс характеристик мотивационной и потребностно-информационной основы жизнедеятельности человека
- в. состояние общего душевного комфорта, обеспечивающее адекватную регуляцию поведения
- д. уровень развития и функциональных возможностей органов и систем организма

2. Что из перечисленного относится к "малым формам" физической культуры?

Выберите один или несколько ответов:

- а. физкультурная пауза
- б. утренняя гигиеническая гимнастика
- в. закаливание
- д. бег

3. В каком году был впервые введен комплекс ГТО?

Выберите один ответ:

- а. 1910
- б. 1939
- в. 1980
- д. 1931

Шкала оценки образовательных достижений для теоретического тестирования

Процент результативности (правильных ответов)	оценка	
	балл (отметка)	вербальный аналог

		Отлично/ зачтено
		Хорошо/ зачтено
		Удовлетворительно/ зачтено
менее 51		Неудовлетворительно/ не зачтено

Критерием успешности освоения практического учебного материала являются тесты по физической подготовленности для основной и подготовительной групп

ТЕСТЫ физической подготовленности		Нормативы и баллы									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Челночный бег 3 x10м (с)	7,1	7,7	8,2	8,7	9,2	8,2	8,8	9,2	9,7	10,2
2.	Подтягивание из виса на высокой перекладине	13	10	7	4	2	-	-	-	-	-
3.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу	-	-	-	-	-	16	11	9	6	3
4.	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (см)	13	8	6	3	0	16	11	8	5	0

тесты по физической подготовленности для специальной медицинской группы

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)	35	25	20	10	5	25	20	15	10	5
2.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены за 1 мин. (девушки и юноши)	50	40	30	25	20	40	35	30	25	15

3.	Наклон вперёд стоя на гимнастической скамейке (девушки и юноши)	9	7	5	3	1	15	10	8	6	2
4.	Прыжки в длину с места, см (девушки, юноши.)	210	205	200	190	180	170	165	160	155	150
5.	Подтягивание (юноши) количество раз	8	6	5	3	1	-	-	-	-	-

Обязательно сдача: 3 теста на выбор

Студенты, временно освобожденные по состоянию здоровья от практических занятий, выполняют индивидуальные проектные задания по темам:

1. Самоконтроль и методики оценки физического и функционального состояния организма
2. Здоровый образ жизни. Основы правильного питания.
3. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и спортом. Утренняя гигиеническая гимнастика.
4. Основы методики самостоятельных занятий. Физические упражнения в течение учебного дня студента.

Критерии оценивания:

«зачтено» - задание выполнено и оформлено полностью в соответствии с требованиями, отражены все компоненты заданий.

«не зачтено» - задание выполнено и оформлено с ошибками, не раскрыто содержание выделенных в заданиях компонентов.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	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	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	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

1. Физическая подготовка: курс лекций / сост. Д. Г. Денисов, А. Ю. Овчинников, А. В. Муравьев [и др.]. - Владимир: ВЮИ ФСИН России, 2019. - 120 с. - ISBN 978-5-93035-706-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864492> (дата обращения: 10.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Филиппова, Ю. С. Физическая культура: учебно-методическое пособие / Ю. С. Филиппова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 201 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015719-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1361807> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Физическая культура и спорт. Прикладная физическая культура и спорт: учебно-методическое пособие / сост. С. А. Дорошенко, Е. А. Дергач. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 56 с. - ISBN 978-5-7638-4027-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816527> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Физическая культура: учеб. и практикум для приклад. бакалаврита/ А. Б. Муллер [и др.]; [М-во образования и науки РФ], Сиб. Федер. ун-т. - Москва: Юрайт, 2016. - 1 online, 424 с.: ил., табл. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 421-424. - Лицензия до 30.12.2019. - ISBN 978-5-9916-6090-7: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1) Свободны: ЭБС Юрайт(1)
2. Гилев, Г. А. Физическое воспитание студентов: учебник / Г. А. Гилев, А. М. Каткова. - Москва : МПГУ, 2018. - 336 с. - ISBN 978-5-4263-0574-8. - Текст: электронный. -

URL: <https://znanium.com/catalog/product/1341058> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. 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.: ил., табл.. - (Высшее образование). - Вариант загл.: Основы здорового образа жизни. - Библиогр.: с. 237-251 (180 назв.). - Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (третьего поколения). - ISBN 978-5-222-21445-9: 235.29, 235.29, р. Имеются экземпляры в отделах: МБ(ЧЗ)(1) Свободны: МБ(ЧЗ)(1)

4. Коваль, В. И. Гигиена физического воспитания и спорта: учеб. для вузов/ В. И. Коваль, Т. А. Родионова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 314, [2] с.. - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-9766-4: 2733.78, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

5. Коледа, В. А. Основы физической культуры: учеб. пособие для учреждений высш. образования / В. А. Коледа, В. Н. Дворак ; Белорус. гос. ун-т . - Минск: Изд-во БГУ, 2016. - 190, [1] с. - Библиогр.: с. 186-189. - ISBN 978-985-566-269-4 : 110.00 р. - Текст непосредственный

6. Румянцева О. В. Подвижные игры: учеб.-метод. пособие / О. В. Румянцева, Е. В. Конеева; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. - 80 с. : ил. - Библиогр.: с.71 (15 назв.) . - ISBN 978-5-88874-820-6: 19.01 р. - Текст: непосредственный.

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

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

Для проведения практических занятий используются специальные помещения (спортивные залы, стадион, плавательный бассейн), оснащенные специализированным спортивным оборудованием и инвентарем.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Масютин Яков Андреевич, к.х.н., доцент института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Физическая 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: «Физическая химия».

Целью освоения дисциплины является изучение и закрепление знаний по одному из основных разделов и направлений химии – физической химии, объяснение химических процессов с точки зрения физических законов.

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-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-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	Знать: принципы проведения лабораторного эксперимента для исследования физико-химических свойств растворов и электрохимических систем Уметь: 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: основными физико-химическими методами исследования химических веществ, систем и реакций
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	Знать: основы расчетно-теоретических методов для изучения свойств веществ и процессов с их участием Уметь: применять расчетно-теоретические методы для определения основных свойств веществ и процессов с их участием (термодинамические потенциалы, электрохимические свойства и др.). Владеть: современной вычислительной техникой для применения расчетно-теоретических методов для изучения свойств веществ и процессов с их участием.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая химия» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов (Б1.О.08.05) модуля «Основные разделы химии». Изучается на 3 курсе в 5 семестре с итоговым контролем в виде зачета с оценкой и в 6 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
Раздел 1 «Химическая термодинамика. Кинетика и катализ» (5 семестр)		
1	Тема 1. Введение в физическую химию. Цели и задачи дисциплины, объекты исследования.	Термодинамические системы и термодинамический метод их описания. Разновидности термодинамических процессов. Параметры состояния. Интенсивные и экстенсивные величины. Уравнения состояния. Параметры процесса. Теплота и работа.
2	Тема 2. Основные термодинамические понятия.	Базовые понятия химической термодинамики и их смысл

3	Тема 3. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Законы термохимии. Теплоёмкость. Закон Кирхгофа.	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопротессам (изобарный, изохорный, изотермический и адиабатический). Энтальпия. Законы термохимии. Закон Лапласа-Лавуазье. Закон Гесса и следствия из него. Теплоёмкость. Закон Кирхгофа.
	Тема 4. Второе начало термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики.	Второе начало термодинамики. Энтропия. Принцип минимума свободной энергии. Третье начало термодинамики. Постулат Планка. Тепловая теорема Нернста.
	Тема 5. Термодинамические потенциалы	Термодинамические потенциалы: внутренняя энергия, энтальпия, свободные энергии Гиббса и Гельмгольца. Связь между ними и способы их вычисления.
	Тема 6. Равновесие химических реакций. Термодинамический подход. Количественные характеристики хим. равновесия. Принцип Ле Шателье	Химическое равновесие с точки зрения термодинамики. Количественные характеристики хим. равновесия. Константа равновесия и способы ее выражения. Принцип Ле Шателье-Брауна. Уравнения изотермы, изобары и изохоры Вант-Гоффа.
	Тема 7. Химическая кинетика. Кинетический подход к химическому равновесию.	Основные понятия химической кинетики. Равновесие и кинетика.
	Тема 8. Скорость и константа скорости химической реакции. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.	Единицы измерения скорости химической реакции и ее физический смысл. Способы выражения константы скорости химической реакции. Различия молекулярности и порядка реакции. Период полураспада. Значение уравнения Аррениуса
	Тема 9. Основные принципы катализа.	Катализаторы и ингибиторы. Теория активированного комплекса.
Раздел 2 «Физическая химия растворов. Электрохимия» (6 семестр)		
	Тема 1. Растворы. Классификация растворов. Растворимость веществ в жидкостях. Физико-химические свойства растворов	Растворы. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость веществ в жидкостях. Влияние различных факторов на растворимость веществ в жидкостях. Закон Генри. Высаливание. Физико-химические свойства растворов.
	Тема 2. Фазовые равновесия. Диаграмма состояния воды.	Фазовые равновесия. Диаграмма состояния воды. Правило фаз Гиббса. Температуры замерзания и кипения

	Температуры замерзания и кипения растворов. Законы Рауля.	растворов. Первый и второй законы Рауля.
	Тема 3. Предмет электрохимии. Электрохимические системы.	Основные понятия электрохимии. Гальванические элементы. Концентрационные элементы. Электролизеры. Аккумуляторы. Топливные элементы.
	Тема 4. Теория растворов электролитов. Электропроводность растворов электролитов.	Свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Теория электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Активность. Ионная сила раствора электролита. Кислотно-основные равновесия в водных растворах. Понятие о рН. Гидролиз солей. Буферные системы. Буферная емкость. Расчет рН растворов гидролизующихся солей и буферных смесей.
	Тема 5. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.	Электропроводность растворов электролитов. Электронная и ионная проводимости. Удельная электропроводность. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста.
	Тема 6. Механизм возникновения двойных электрических слоев. Свойства двойного электрического слоя (ДЭС).	Механизм возникновения двойного электрического слоя у поверхности твердой фазы и его строение. Теории строения ДЭС.
	Тема 7. Электрохимические цепи. Гальванические элементы и их ЭДС. Концентрационные цепи. Виды электродов. Окислительно-восстановительные потенциалы.	Гальванические элементы и их ЭДС. Концентрационные цепи. Вычисление ЭДС гальванических и концентрационных цепей. Виды электродов. Электроды I рода, электроды II рода. Устройство хлоридсеребряного электрода. Мембранные электроды. Устройство стеклянного электрода. Использование стеклянного электрода для измерения рН растворов. Окислительно-восстановительные потенциалы. Использование окислительно-восстановительных потенциалов при составлении уравнений реакций.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

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

Рекомендуемая тематика практических занятий в форме решения задач по следующим разделам изучаемых тем:

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. Физическая химия растворов. 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.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ:

5 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Термодинамика. Строение веществ	Определение строения молекулы и ее полярности по молекулярной поляризации и рефракции
2	Термодинамика	Поверхностное натяжение и адсорбция
3	Термодинамика.	Определение давления насыщенного пара
4	Термодинамика.	Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием.
5	Термодинамика. Химическое равновесие	Изучение равновесия гомогенной реакции в растворе
6	Химическая кинетика	Кинетика гетерогенной реакции растворения CaCO_3 в минеральных кислотах

6 семестр

1	Физическая химия растворов	Приготовление буферных растворов и построение буферной диаграммы
2	Физическая химия растворов	Эбулиоскопическое определение молекулярной массы вещества
3	Физическая химия растворов	Определение коэффициента распределения третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкостями
4	Физическая химия растворов	Трехкомпонентные системы
5	Физическая химия растворов	Построение диаграмм плавкости двухкомпонентной системы
6	Электрохимия	Определение pH хингидронным электродом
7	Электрохимия	Определение ЭДС элемента Даниэля-Якоби
8	Электрохимия	Определение ЭДС концентрационного элемента

Требования к самостоятельной работе студентов.

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Строение вещества. Основные термодинамические понятия. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Законы термохимии. Теплоёмкость. Закон Кирхгофа. Второе начало термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики. Термодинамические потенциалы. Химическое равновесие с точки зрения термодинамики. Количественные характеристики хим. равновесия. Принцип Ле Шателье. Химическое равновесие с точки зрения кинетики. Основные понятия химической кинетики. Закон действующих масс. Тема 4. Растворы. Классификация растворов. Растворимость веществ в жидкостях. Физико-химические свойства растворов. Фазовые равновесия. Диаграмма состояния воды. Температуры замерзания и кипения растворов. Свойства растворов электролитов. Теория

электролитической диссоциации. Кислотно-основные равновесия в водных растворах. Гидролиз солей. Электрохимия. Электропроводность растворов электролитов. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Гальванические элементы и их ЭДС. Концентрационные цепи. Виды электродов. Окислительно-восстановительные потенциалы

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопротессам. Термохимия. Вычисление тепловых эффектов реакций по теплотам сгорания и образования. Вычисление теплового эффекта реакции по значениям тепловых эффектов смежных реакций. Второе начало термодинамики. Вычисление изменения энтропии. Химическая кинетика. Вычисление скорости химической реакции. Физическая химия растворов. Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Термодинамика разбавленных растворов. Вычисление рН гидролизующихся солей и буферных растворов. Электрохимия. Вычисление электродных потенциалов, ЭДС гальванических и концентрационных цепей, окислительно-восстановительных потенциалов.

Подготовка к защите лабораторных работ, выполненных в рамках проведения соответствующих занятий по следующим темам. Определение строения молекулы и ее полярности по молекулярной поляризации и рефракции. Поверхностное натяжение и адсорбция. Определение давления насыщенного пара. Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием. Изучение равновесия гомогенной реакции в растворе. Кинетика гетерогенной реакции растворения CaCO_3 в минеральных кислотах. Приготовление буферных растворов и построение буферной диаграммы. Эбулиоскопическое определение молекулярной массы вещества. Определение коэффициента распределения третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкостями. Трехкомпонентные системы. Построение диаграмм плавкости двухкомпонентной системы. Определение рН хингидронным электродом. Определение ЭДС элемента Даниэля-Якоби. Определение ЭДС концентрационного элемента.

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.

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

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

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

- на занятиях (опрос, защита лабораторных работ, решение задач);
- 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 коллоквиумов);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Физическая химия» требованиям ФГОС по направлению подготовки (специальности): 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 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	Коллоквиум	Средство проверки теоретических знаний и умений применять полученные	Комплект заданий коллоквиумов по вариантам

		знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	
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	Защита лабораторной работы	Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического и практического материала по дисциплине. Проводится после выполнения и оформления лабораторной работы. Количество вопросов на защите определяется преподавателем. Все вопросы должны быть непосредственно связаны с тематикой защищаемой лабораторной работы.	Методические указания к выполнению лабораторных работ, перечень вопросов к лабораторным работам.
4	Решение задач	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью применения полученных теоретических знаний для решения конкретных задач по физической химии. Позволяет оценивать умение анализировать и решать задачи на базе фундаментальных законов физики и химии.	Сборники задач по разделам физической химии
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 написание письменного экзамена - 90 мин.	Перечень 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 контроли-руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема № 1. Введение в физическую химию. Основные термодинамические понятия	ОПК-3.1.	Опрос, сдача коллоквиумов. Решение задач.
Тема № 2. Химическая термодинамика	ОПК-2.4. ОПК-3.1.	Выполнение и защита лабораторных работ по дисциплине. Опрос, сдача коллоквиумов. Решение задач.
Тема 3. Химическое равновесие с точки зрения кинетики. Основные понятия химической кинетики. Закон действующих масс	ОПК-2.4. ОПК-3.1.	Выполнение и защита лабораторных работ по дисциплине. Опрос, сдача коллоквиумов. Решение задач.
Тема 4. Физическая химия растворов	ОПК-2.4. ОПК-3.1.	Выполнение и защита лабораторных работ по дисциплине. Опрос, сдача коллоквиумов. Решение задач.
Тема 5. Электрохимия.	ОПК-2.4. ОПК-3.1.	Выполнение и защита лабораторных работ по дисциплине. Опрос, сдача коллоквиумов. Решение задач.

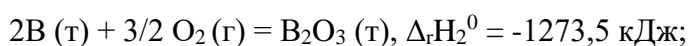
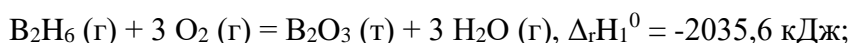
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

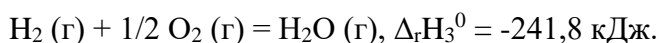
Примерные варианты задач, входящих в первый коллоквиум (осень)

1. Определите конечную температуру и работу, необходимую для адиабатического сжатия азота от 10 л до 1 л, если начальная температура и давление равны 26,8°С и 101,3 кПа, соответственно.

2. Рассчитайте изменение энтальпии кислорода (идеальный газ) при изобарном расширении от 80 до 200 л при нормальном атмосферном давлении.

3. Определите энтальпию образования гидроксида бора В₂Н₆ (г) при 298 К из следующих данных:





Примерные варианты задач, входящих во второй коллоквиум (осень)

1. Константа скорости реакции 1-го порядка $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{г}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$

при 25°C равна $3,38 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Чему равен период полураспада N_2O_5 ? Чему будет равно давление в системе через а) 10 с, б) 10 мин, если начальное давление было равно 500 мм рт. ст.

2. Период полураспада радиоактивного изотопа ^{14}C - 5730 лет. При археологических раскопках было найдено дерево, содержание ^{14}C в котором составляет 72% от нормального. Каков возраст дерева?

3. Константа равновесия реакции $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$

при 25°C равна $K_p = 0,143$. Рассчитать давление, которое установится в сосуде объемом 1 л, в который поместили 1 г N_2O_4 при этой температуре.

Примерные варианты задач, входящих во первый коллоквиум (весна)

1. Степень диссоциации уксусной кислоты в 0,1 М растворе равна $1,32 \cdot 10^{-2}$. Найти константу диссоциации кислоты и значение рК.

2. Вычислить ионную силу и активность ионов в растворе, содержащем 0,01 моль/л MgSO_4 и 0,01 моль/л MgCl_2 .

3. Определить концентрации HCO_3^- и CO_3^{2-} в 0,01 М растворе угольной кислоты, если рН этого раствора равен 4,18.

Примерные варианты задач, входящих во второй коллоквиум (весна)

1. Рассчитать удельную электропроводность абсолютно чистой воды при 25°C . Ионное произведение воды при 25°C равно $1,00 \cdot 10^{-14}$

2. Рассчитать ионную силу раствора, содержащего 0,10 моль·кг⁻¹ KCl и 0,20 моль·кг⁻¹ CuSO_4 .

3. Рассчитать стандартный электродный потенциал пары Fe^{3+}/Fe по табличным данным для пар Fe^{2+}/Fe и $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к коллоквиумам

Темы коллоквиумов

Осенний семестр

№1. Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические потенциалы. Термохимия

№2. Химическое равновесие. Химическая кинетика.

Весенний семестр

№1. Растворы. Фазовые равновесия.

№2. Свойства растворов электролитов. Электропроводность. Электродные потенциалы. Электродвижущая сила.

Вопросы к 1 коллоквиуму (осень)

1. Предмет и задачи физической химии.
2. Термодинамические системы и термодинамический метод их описания.
3. Разновидности термодинамических процессов: равновесный/неравновесный, обратимый/необратимый, самопроизвольный/несамопроизвольный.
4. Параметры состояния: температура, объем, давление и т.д. Интенсивные и экстенсивные величины.
5. Уравнения состояния. Уравнение состояния для идеального газа (Менделеева-Клапейрона). Уравнения состояния реального газа на примере уравнения Ван-дер-Ваальса.
6. Параметры процесса. Теплота и работы различного рода. Вычисление работы расширения для различных процессов и различных газов.
7. Первый закон термодинамики. Различные формулировки. Его математическое выражение для конечных и бесконечно малых систем. Внутренняя энергия. Применение первого начала термодинамики для изопроцессов: изотермический, изобарный, изохорный и адиабатный.
8. Энтальпия. Тепловые эффекты при постоянном давлении и объеме. Понятие энтальпии, ее размерность. Применение энтальпии для расчета теплот процессов.
9. Закон Гесса и следствия из него. Энтальпия образования вещества, растворения, сгорания вещества. Их вычисление.
10. Теплоемкость. Понятие теплоемкости, ее размерность. C_p и C_v и соотношение между ними (закон Майера). Средняя и истинная теплоемкость. Соотношение между $C_{ср.}$ и $C_{ист.}$
11. Закон Кирхгофа для индивидуального вещества и для химической реакции. Интегральная формула Кирхгофа.
12. Неравенство Клаузиуса. Цикл Карно. Уравнение к.п.д. цикла Карно для двигателя и холодильника. Формулировки второго закона термодинамики (Клаузиуса, Томсона, Оствальда и Больцмана).
13. Понятие «энтропия», её размерность, физический смысл.
14. Второй закон термодинамики и изменение энтропии для обратимых и необратимых процессов. Зависимость энтропии от строения и свойств веществ.
15. Вычисление энтропии при различных процессах.
16. Статистический смысл энтропии. Теория «тепловой смерти Вселенной».
17. Третий закон термодинамики. Вычисление абсолютного значения энтропии для твердых, жидких и газообразных веществ. Применение статистических методов расчета энтропии.
18. Изохорно-изотермический потенциал. Его вычисление. Максимальная полная работа.
19. Изобарно-изотермический потенциал. Его вычисление. Максимальная полезная работа.
20. Характеристические функции. Термодинамические потенциалы. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов, выраженные через характеристические функции.

Вопросы ко 2 коллоквиуму (осень)

1. Равновесие химических реакций. Закон действия масс. Различные виды констант равновесия и связь между ними.
2. Термодинамический вывод закона действия масс. Роль коэффициентов активности.
3. Уравнение изотермы химической реакции. Его анализ.
4. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Анализ.

5. Понятие о химическом сродстве.
6. Равновесие реакций, протекающих в газовой фазе без изменения числа молей. Равновесие реакций с изменением числа молей.
7. Расчет константы равновесий.
8. Практическое применение принципа Ле Шателье-Брауна.
9. Химическая кинетика. Основные понятия. Скорость реакции, ее порядок, молекулярность.
10. Реакции 0, 1, 2 и n-порядков.
11. Методы определения порядка реакции.
12. Факторы, влияющие на скорость реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации.
13. Уравнение Аррениуса, его вывод. Методы определения энергии активации.
14. Теория активных столкновений. Механизм активации.
15. Теория активированного комплекса. Сравнение ее с теорией столкновений для бимолекулярной реакции. Стерический фактор.

Вопросы ко 1 коллоквиуму (весна)

1. Растворы. Различные способы выражения состава раствора.
2. Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля для идеальных, предельно разбавленных и реальных растворов. Положительные и отрицательные 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.
20. Растворимость в идеальных и предельно разбавленных растворах. Криоскопия. Эбулиоскопия.
5. Ограниченная взаимная растворимость жидкостей.
6. Коэффициент распределения третьего компонента в двух несмешивающихся жидкостях.
7. Осмос. Уравнения для осмотического давления.
8. Равновесные составы пара и жидкости. Разделение веществ путем перегонки.
9. Фазовые переходы 1 рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
10. Понятие фазы, компонента, степени свободы. Правило фаз Гиббса и его вывод.
11. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния воды, серы, фосфора и углерода.
12. Двухкомпонентные системы. Анализ диаграмм состояния на основе правила фаз.
13. Трехкомпонентные системы. Треугольник Гиббса.
14. Трехкомпонентные системы. Треугольник Розебома.

Вопросы ко 2 коллоквиуму (весна)

1. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Сильные и слабые электролиты.
2. Теории растворов электролитов. Теория Аррениуса и ее недостатки. Теория растворов Дебая-Хюккеля. Основные допущения. Ионная атмосфера.
3. Кислотно-основное равновесие в водных растворах. Ионное произведение воды. Понятие о pH.
4. Растворы сильных и слабых электролитов (кислот и оснований). Константа диссоциации. Формулы для расчета pH.
5. Гидролиз солей. Расчет pH растворов гидролизующихся солей.
6. Буферные системы. Буферная емкость. Расчет pH буферных смесей.
7. Особенности электрохимических реакций. Электрохимические системы.
8. Электропроводность. Удельная и эквивалентная электропроводность.
9. Подвижность и числа переноса ионов. Аномальная подвижность H_3O^+ и OH^- . Методы определения чисел переноса ионов.

- 10 Влияние концентрации, температуры и давления на электропроводность электролитов.
11. Кондуктометрическое титрование.
12. Основные положения теории электропроводности Дебая-Онзагера.
13. Электродное равновесие. Уравнение э.д.с. и электродного потенциала.
14. Классификация электродов. Электроды I и II рода. Стекланный электрод.
15. Виды цепей. Концентрационные цепи без переноса.
16. Концентрационные цепи с переносом.
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. Теории строения двойного электрического слоя.
23. Химические источники тока.

Вопросы к зачету с оценкой (осень)

1. Предмет и задачи физической химии.
2. Термодинамические системы и термодинамический метод их описания.
3. Разновидности термодинамических процессов: равновесный/неравновесный, обратимый/необратимый, самопроизвольный/несамопроизвольный.
4. Параметры состояния: температура, объем, давление и т.д. Интенсивные и экстенсивные величины.
5. Уравнения состояния. Уравнение состояния для идеального газа (Менделеева-Клапейрона). Уравнения состояния реального газа на примере уравнения Ван-дер-Ваальса.
6. Параметры процесса. Теплота и работы различного рода. Вычисление работы расширения для различных процессов и различных газов.
7. Первый закон термодинамики. Различные формулировки. Его математическое выражение для конечных и бесконечно малых систем. Внутренняя энергия. Применение первого начала термодинамики для изопроцессов: изотермический, изобарный, изохорный и адиабатный.
8. Энтальпия. Тепловые эффекты при постоянном давлении и объеме. Понятие энтальпии, ее размерность. Применение энтальпии для расчета теплот процессов.
9. Закон Гесса и следствия из него. Энтальпия образования вещества, растворения, сгорания вещества. Их вычисление.
10. Теплоемкость. Понятие теплоемкости, ее размерность. C_p и C_v и соотношение между ними (закон Майера). Средняя и истинная теплоемкость. Соотношение между $C_{\text{Сред.}}$ и $C_{\text{Сист.}}$.
11. Закон Кирхгофа для индивидуального вещества и для химической реакции. Интегральная формула Кирхгофа.
12. Неравенство Клаузиуса. Цикл Карно. Уравнение к.п.д. цикла Карно для двигателя и холодильника. Формулировки второго закона термодинамики (Клаузиуса, Томсона, Оствальда и Больцмана).
13. Понятие «энтропия», её размерность, физический смысл.
14. Второй закон термодинамики и изменение энтропии для обратимых и необратимых процессов. Зависимость энтропии от строения и свойств веществ.
15. Вычисление энтропии при различных процессах.
16. Статистический смысл энтропии. Теория «тепловой смерти Вселенной».

17. Третий закон термодинамики. Вычисление абсолютного значения энтропии для твердых, жидких и газообразных веществ. Применение статистических методов расчета энтропии.
18. Изохорно-изотермический потенциал. Его вычисление. Максимальная полная работа.
19. Изобарно-изотермический потенциал. Его вычисление. Максимальная полезная работа.
20. Характеристические функции. Термодинамические потенциалы. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов, выраженные через характеристические функции.
21. Равновесие химических реакций. Закон действия масс. Различные виды констант равновесия и связь между ними.
22. Термодинамический вывод закона действия масс. Роль коэффициентов активности.
23. Уравнение изотермы химической реакции. Его анализ.
24. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Анализ.
25. Понятие о химическом сродстве.
26. Равновесие реакций, протекающих в газовой фазе без изменения числа молей. Равновесие реакций с изменением числа молей.
27. Расчет константы равновесий.
28. Практическое применение принципа Ле Шателье-Брауна.
29. Химическая кинетика. Основные понятия. Скорость реакции, ее порядок, молекулярность.
30. Реакции 0, 1, 2 и n-порядков.
31. Методы определения порядка реакции.
32. Факторы, влияющие на скорость реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации.
33. Уравнение Аррениуса, его вывод. Методы определения энергии активации.
34. Теория активных столкновений. Механизм активации.
35. Теория активированного комплекса. Сравнение ее с теорией столкновений для бимолекулярной реакции. Стерический фактор.

Вопросы к экзамену (весна)

1. Растворы. Различные способы выражения состава раствора.
2. Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля для идеальных, предельно разбавленных и реальных растворов. Положительные и отрицательные 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. Эбулиоскопия.
6. Ограниченная взаимная растворимость жидкостей.
7. Коэффициент распределения третьего компонента в двух несмешивающихся жидкостях.
8. Осмос. Уравнения для осмотического давления.
9. Равновесные составы пара и жидкости. Разделение веществ путем перегонки.
10. Фазовые переходы 1 рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
11. Понятие фазы, компонента, степени свободы. Правило фаз Гиббса и его вывод.
12. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния воды, серы, фосфора и углерода.
13. Двухкомпонентные системы. Анализ диаграмм состояния на основе правила фаз.
14. Трехкомпонентные системы. Треугольник Гиббса-Розебома.
15. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Сильные и слабые электролиты.
16. Теории растворов электролитов. Теория Аррениуса и ее недостатки. Теория растворов

Дебая-Хюккеля. Основные допущения. Ионная атмосфера.

17. Кислотно-основное равновесие в водных растворах. Ионное произведение воды. Понятие о рН.

18. Растворы сильных и слабых электролитов (кислот и оснований). Константа диссоциации. Формулы для расчета рН.

19. Гидролиз солей. Расчет рН растворов гидролизующихся солей.

20. Буферные системы. Буферная емкость. Расчет рН буферных смесей.

21. Особенности электрохимических реакций. Электрохимические системы.

22. Электропроводность. Удельная и эквивалентная электропроводность.

23. Подвижность и числа переноса ионов. Аномальная подвижность H_3O^+ и OH^- . Методы определения чисел переноса ионов.

24. Влияние концентрации, температуры и давления на электропроводность электролитов.

25. Кондуктометрическое титрование.

26. Основные положения теории электропроводности Дебая-Онзагера.

27. Электродное равновесие. Уравнение э.д.с. и электродного потенциала.

28. Классификация электродов. Электроды I и II рода. Стекланный электрод.

29. Виды цепей. Концентрационные цепи без переноса.

30. Концентрационные цепи с переносом.

31. Простые и сложные химические цепи.

32. Механизм образования э.д.с. и природа электродного потенциала. Классификация скачков потенциала.

33. Осмотическая теория Нернста.

34. Потенциометрия.

35. Потенциометрическое титрование.

36. Двойной электрический слой на границе электрод-электролит. Электрокапиллярные явления. Теории строения двойного электрического слоя.

37. Химические источники тока.

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

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» (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:

<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 низкой 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</p>	<p>Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее</p>

освоения компетенции	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

Форма рубежного контроля по дисциплине в течение семестра – «коллоквиум» предусматривает четыре градации оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В каждом варианте коллоквиума содержится пять вопросов, каждый из которых максимально оценивается двумя баллами. Таким образом, десять – максимальное число баллов за коллоквиум. Ниже приводится описание критериев оценки по данным градациям:

Оценка	Требования к уровню знаний
«отлично»	От 8 до 10 баллов
«хорошо»	От 6 до 7 баллов
«удовлетворительно»	От 4 до 5 баллов
«неудовлетворительно»	От 3 и менее баллов

Форма итогового контроля по дисциплине – «зачет с оценкой» в осеннем семестре и «экзамен» в весеннем семестре 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
-----------------------	---

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

Основная литература

1. Зарубин, Д. П. Физическая химия : учебное пособие / Д.П. Зарубин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 474 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/20894. - ISBN 978-5-16-010067-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1852239> (дата обращения: 09.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Белоусова, Н. В. Физическая химия : учебное пособие / Н. В. Белоусова, М. Н. Васильева, Н. С. Симонова, А. Ф. Шиманский. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 308 с. - ISBN 978-5-7638-4052-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819694> (дата обращения: 09.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. 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).
2. Кудряшева, Н. С. Физическая химия: учеб. для бакалавров/ Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева; Сиб. Федер. ун-т. - М.: Юрайт, 2012. - 340 с. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 334-335. - ISBN 978-5-9916-1293-7. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1).
3. Физическая химия : лабораторный практикум / Л. А. Андреев, Б. С. Бокштейн, Е. А. Новикова [и др.] ; под. ред. М. В. Астахова. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2016. - 122 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228240> (дата обращения: 09.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Артемов, А. В. Физическая химия: учеб. для вузов/ А. В. Артемов. - Москва: Академия, 2013. - 283, [1] с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 282 (13 назв.). - ISBN 978-5-7695-9550-9. Имеются экземпляры в отделах: ч.з. N1(1).
5. Физическая химия: учеб. пособие для студентов 2 курса хим. фак./ ГОУ ВПО Кемер. гос. ун-т, Каф. физ. химии. - Кемерово: Кузбассвузиздат Ч. 1: Теория и задачи/ [В. С. Ларичева, Т. В. Подгорнова]. - 2007. - 182 с. - Библиогр.: с. 179 (12 назв.). - ISBN 978-5-8353-0586-5. Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N1(1).
6. 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).
7. 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: ч.з.N1(1).

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- 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.

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по блоку дисциплины «Физическая 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, проекторы, интерактивные доски), копировально-

множительную технику (принтеры, ксероксы) и канцелярские материалы. Имеется лаборатория физической химии, укомплектованная специализированной мебелью и вытяжными шкафами, оборудованная необходимыми приборами, материалами и реактивами для проведения лабораторных работ по физической химии.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические методы исследования в химии»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Королева Юлия Владимировна, к.г.н. доцент института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

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, измерение отклика вещества на это воздействие; выдача информации

		<p>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 ^1H. Структурный анализ индивидуальных соединений, донорно-акцепторных и H-комплексов, хиральных молекул. Количественный анализ смеси. Изучение быстро протекающих процессов (химический обмен ядер, внутреннее вращение). Обнаружение и характеристика структуры интермедиатов в химических реакциях (карбокатионы, ионные пары и т.п.). Определение термодинамических характеристик химических реакций. Применение в</p>

		<p>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	Тема 4. Методы колебательной спектроскопии (ИК и КРС).	<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 КРС-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 координации лигандов в устойчивых комплексах и т.п.). Исследование пространственной структуры молекул (форма, симметрия, геометрическая изомерия,</p>

		<p>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,r-сопряженные системы; координационные соединения и т.п.); анализ пространственной структуры, оценка двугранных углов; исследование межмолекулярных взаимодействий (образование H-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 интермедиатов; анализ электронной структуры возбужденных состояний, исследование механизмов фотохимических реакций. Основные приемы анализа</p>

		<p>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,n-, .pp- взаимодействия; сопряжение "через связь" и "через пространство"); влияние особенностей пространственной структуры молекул (плоскостность-неплоскостность, конформационная однородность или неоднородность и т.п.).</p>
6	<p>Тема 6. Комплексное использование физических методов для изучения структуры и реакционной способности соединений в разных состояниях</p>	<p>Комплексное использование физических методов для изучения структуры и реакционной способности соединений в разных состояниях.</p>

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
2	Тема 4. Методы колебательной спектроскопии (ИК и КРС).	Электронная спектроскопия Спектроскопия в видимой области
3	Тема 5. Методы электронной спектроскопии (спектроскопия в УФ и видимой области, фото- и рентгеноэлектронная спектроскопия).	Спектроскопия в УФ области

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. 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. 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 $\text{C}_2\text{C}(\text{F})-\text{CH}(\text{OCH}_3)\text{Cl}$ (I) или $\text{C}_2\text{CH}-\text{CCl}_2-\text{CH}(\text{OCH}_3)\text{Cl}$ (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 $C_8H_8O_2$, используя следующие спектральные данные: ИК спектры: для всех соединений полосы 690, 750, 1610 и $3040 \sim 3000$ 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 $C_4H_8O_2$ 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 3000 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 $C_4H_8O_2$ 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 3000 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 $C_8H_8O_2$, используя следующие спектральные данные: ИК спектры: для всех соединений полосы 690, 750, 1610 и 3040 - 3000 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.

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 учебной и профессиональной деятельности,	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно	хорошо		71-85

	нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	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, 2022. — 247 с. - ISBN 978-5-9558-0414-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858556>. – Режим доступа: по подписке.

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). - ISBN 978-5-00101-746-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200647>. – Режим доступа: по подписке.

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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213078>. – Режим доступа: по подписке.

Молекулярная спектроскопия: основы теории и практика : учебное пособие / под ред. Ф.Ф. Литвина. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 263 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1445. - ISBN 978-5-16-005727-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816818>. – Режим доступа: по подписке.

Молекулярная спектроскопия. Основы теории и практика : учебное пособие / под ред. проф. Ф.Ф. Литвина. — 2-е изд., перераб. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 199 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1870280. - ISBN 978-5-16-110382-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870280> .- режим 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
- 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.
- 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**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Институт гуманитарных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Философия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Чалый Вадим Александрович, доктор философских наук, профессор ИГН.

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета института гуманитарных наук

Протокол № 01 от «10» февраля 2022 г.

Председатель научно-методического
совета института гуманитарных наук
В. Н. Маслов

Директор института гуманитарных наук	Т. В. Цвигун
Ведущий менеджер/руководитель ОПОП	Д. В. Гурин
ВО	

Содержание

1. Наименование дисциплины «Философия».
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: «Философия».

Цель освоения дисциплины: создание у студентов целостного системного представления о мире и месте человека в нем, формирование основ философского мировоззрения и критического мышления.

Задачи изучения дисциплины:

- раскрыть основные философские категории, специфику, структуру и назначение философского знания, роль философии в культуре;
- изучить основные исторические этапы развития философской мысли; основные этапы развития русской философии и ее специфику, главные направления современной философской мысли;
- рассмотреть основные категории философской онтологии;
- ознакомиться с основными проблемами гносеологии и методологии научного познания;
- изучить современные представления о структуре общества, главные подходы к интерпретации его функционирования и развития;
- раскрыть философские концепции природы и сущности человека;
- изучить философские представления о ценностях;
- сформировать представления о глобальных проблемах современного общества и способах их разрешения.

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-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем; УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии УК-5.3. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий	Знать: определения базовых философских понятий. Уметь: 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. Владеть: навыками оценивания с позиции философского мировоззрения различных идей и концепций, использования их в своей профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Философия» 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. Место и роль философии в культуре.	Смысл и назначение философии; «вечные вопросы». Специфика философского знания; философия как форма теоретического знания и искусство. Проблема предметного самоопределения философии, предмет философии. И.Кант о проблемном поле философии. Структура философского знания; теоретическая, практическая и прикладная философия. Критическое мышление как основа философского метода; знание и вера в философии; проблема «философской веры». Мироззрение и его историко-культурный характер; структура мироззрения. Типы мироззрения: художественно-образное,

		<p>мифологическое, религиозное, философское, научное. Мировоззрение личности, социальной группы, эпохи.</p>
2	<p>Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.</p>	<p>Философия и история философии. Зарождение философской мысли, её культурно-исторические предпосылки. Формирование восточного и западного стилей философствования. От мифа к логосу; феномен «греческого чуда»</p> <p>Историко-философский процесс: главные вехи; исторические типы философствования. Критерии типологизации философских учений. Особенности античной философии. Средневековая философия и философия эпохи Возрождения. Философия разума в эпоху Нового времени. И.Кант: «коперниканский переворот» в философии. Классический этап философии Нового времени.</p> <p>Европейская культура XX века и трансформация основных философских проблем, смена ценностей и ориентиров. Максима общественного сознания XX века: проблема смысла истории и проблема комплексного изучения человека. Сциентистские направления в современной философии; антисциентистские интерпретации сущности философии. Герменевтические направления современной философии. Постмодернизм. Проблемы рациональности. Проявления цивилизационного кризиса и философские дискуссии современности.</p> <p>Судьба философии в России; проблема периодизации русской философии. Особенности русской философии; отечественные философские традиции. Философия русского зарубежья. Современное состояние отечественной философской мысли.</p>
3	<p>Тема 3. Философское учение о бытии.</p>	<p>Метафизика и онтология; место онтологии в структуре философского знания. Бытие как философская категория. Основные виды бытия. Реальность объективная и субъективная. Монистические и плюралистические концепции бытия. Бытие, субстанция, материя, природа. Материальное и идеальное.</p> <p>Пространство и время в структуре бытия; реляционная и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p>Идея единства мира; модели единства мира. Научная, религиозная и философская картины мира. Основные</p>

		<p>мировоззренческие парадигмы - картины мира - в истории философии.</p> <p>Идея развития и её исторические изменения. Движение и развитие. Формы движения. Категории и законы развития. Детерминизм и индетерминизм. Статистические и динамические закономерности.</p> <p>Системность и самоорганизация; концептуальные представления о синергетике.</p>
4	Тема 4. Сознание как философская проблема.	<p>Постановка проблемы сознания в философии. Сознание как вид реальности. Идеальное и материальное. Генезис сознания с позиций естествознания, психологии, теологии, космологии. Основные характеристики сознания.</p> <p>Мозг, психика, сознание. Современная когнитивистика о природе сознания; концепция сознания Д.Деннета. Структура сознания. Сознание и бессознательное; индивидуальное и коллективное бессознательное.</p>
5	Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.	<p>Познание как предмет философского анализа. Сознание и познание. Познавательные способности человека. Чувственное и рациональное познание. Проблема соответствия познания и реальности; агностицизм. Творческий характер познания. Соотношение рационального и нерационального в познавательной деятельности. Объяснение и понимание. Основы эволюционной эпистемологии.</p> <p>Знание как система; основные характеристики и формы знания. Проблема истинности знания: истина и её критерии; основные философские концепции истины. Истина и заблуждение. Знание и вера. Познание и ценности.</p>
6	Тема 6. Философское учение об обществе.	<p>Общество в контексте социально-философского анализа: гносеологический и онтологический подходы. Природа, географическая среда, общество.</p> <p>Понятие социума, феномен социального. Деятельность как субстанция социального; структура деятельности. Генезис социального; социальное и политическое. Современное социально-философское осмысление происхождения и сущности государства. Гражданское общество и государство.</p> <p>Общество как самодостаточная социальная группа. Общество как система, структурные уровни</p>

		<p>организации общества. Объективное и субъективное в развитии общества; реформа и революция как формы социальной динамики; социальное насилие и социальная самоорганизация.</p> <p>Проблема субъекта исторического процесса; личность и массы. Этническое измерение истории и современные социально-политические процессы.</p> <p>Общественный прогресс и проблема его критериев.</p>
7	Тема 7. Природа человека и смысл его существования.	<p>Проблема человека в историко-философском контексте; антропология как философское учение о человеке. Человек как родовое существо, природа человека и его сущность. Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеке. Антропосоциогенез: современное философское осмысление, основные подходы и концепции.</p> <p>Человек в системе социальных связей; человек и человечество. Основные характеристики человеческого существования: неповторимость, способность к творчеству, свобода. Творчество и его разновидности; талант как социокультурный феномен. Понятие свободы и его эволюция; феномен свободы воли; свобода и ответственность личности.</p> <p>Человек, индивид, личность, индивидуальность. Инкультурация и социализация; индивидуализм и конформизм. Проблема типизации личности; историческая и выдающаяся личности. Личность в эпохи социальных катаклизмов. Проблема «отчуждения человека от самого себя» в условиях современного антропологического кризиса. Личность и право.</p>
8	Тема 8. Философское учение о ценностях.	<p>Аксиология в системе философского знания. Ценность как способ освоения мира человеком. Ценности в системе культуры. Ценность и оценка, ценность и норма; иерархия ценностей.</p> <p>Мораль и нравственность: общее и особенное; моральные и нравственные ценности. Ценностная характеристика добра и зла. Проблема формирования и обновления нравственных ценностей. Мораль, справедливость, право: аксиологический аспект; права и свободы человека как ценность.</p> <p>Религиозные ценности, их особенности и динамика. Межконфессиональные различия и их проявления в системе религиозных</p>

		ценностей. Разнообразие и взаимосвязь религиозных ценностей. Свобода совести как ценность. Экуменизм. Ценностные ориентации и проблема отчуждения и самореализации личности. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема. Формирование ценностных ориентаций в процессе инкультурации и социализации личности. Аксикреация и аномия.
9	Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.	<p>Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука в современном мире. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки. Свобода научного поиска и социальная ответственность учёного. Техника как социальный институт. Кризис традиционной инженерии и проблемы новой технической стратегии. Необходимость гуманистического измерения научно-технического прогресса.</p> <p>Основные характеристики современной цивилизации: общепланетарный характер; интегративность мировых процессов, противоречивость национальных интересов; соотношение Запада и Востока, Севера и Юга, увеличение динамики «ритма истории», цивилизационный кризис. Глобализация и проблемы этнокультурной идентичности. Модели традиционного и модернизированного обществ. Запад, Восток, Россия: цивилизационные типы; взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего. Информационно-техногенное общество: особенности проявления, перспективы развития. Образование в «обществе знания»: особенности, цели и задачи.</p> <p>Глобальные и мировые проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения. Футурологические альтернативы и необходимость коэволюции общества и природы.</p>

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. Место и роль философии в культуре. Смысл и назначение философии; «вечные вопросы». Специфика философского знания; философия как форма теоретического знания и искусство. Проблема предметного самоопределения философии, предмет философии. И. Кант о проблемном поле философии. Структура философского знания; теоретическая, практическая и прикладная философия. Критическое мышление как основа философского метода; знание и вера в философии; проблема «философской веры». Мировоззрение и его историко-культурный характер; структура мировоззрения. Типы мировоззрения: художественно-образное, мифологическое, религиозное, философское, научное. Мировоззрение личности, социальной группы, эпохи.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии. Зарождение философской мысли, её культурно-исторические предпосылки. Формирование восточного и западного стилей философствования. От мифа к логосу; феномен «греческого чуда». Историко-философский процесс: главные вехи; исторические типы философствования. Критерии типологизации философских учений.

Тема 3. Философское учение о бытии. Метафизика и онтология; место онтологии в структуре философского знания. Бытие как философская категория. Основные виды бытия. Реальность объективная и субъективная. Монистические и плюралистические концепции бытия. Бытие, субстанция, материя, природа. Материальное и идеальное. Пространство и время в структуре бытия. Идея развития и её исторические изменения. Системность и самоорганизация.

Тема 4. Сознание как философская проблема. Постановка проблемы сознания в философии. Сознание как вид реальности. Идеальное и материальное. Генезис сознания с позиций естествознания, психологии, теологии, космологии. Основные характеристики сознания. Мозг, психика, сознание.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания. Познание как предмет философского анализа. Сознание и познание. Познательные способности человека. Чувственное и рациональное познание. Проблема соответствия познания и реальности; агностицизм. Творческий характер познания. Соотношение рационального и нерационального в познавательной деятельности. Объяснение и понимание. Основы эволюционной эпистемологии.

Тема 6. Философское учение об обществе. Общество в контексте социально-философского анализа: гносеологический и онтологический подходы. Природа, географическая среда, общество. Понятие социума, феномен социального. Гражданское общество и государство. Проблема субъекта исторического процесса; личность и массы. Этническое измерение истории и современные социально-политические процессы.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования. Проблема человека в историко-философском контексте; антропология как философское учение о человеке. Человек как родовое существо, природа человека и его сущность. Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеке. Антропосоциогенез: современное философское осмысление, основные подходы и концепции. Человек, индивид, личность, индивидуальность. Личность и право.

Тема 8. Философское учение о ценностях. Аксиология в системе философского знания. Ценность как способ освоения мира человеком. Ценности в системе культуры. Ценность и оценка, ценность и норма; иерархия ценностей. Мораль и нравственность: общее и особенное; моральные и нравственные ценности. Ценностная характеристика добра и зла. Проблема формирования и обновления нравственных ценностей. Мораль, справедливость, право: аксиологический аспект; права и свободы человека как ценность.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука в современном мире. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки. Свобода научного поиска и социальная ответственность учёного. Техника как социальный институт. Кризис традиционной инженерии и проблемы новой технической стратегии. Необходимость гуманистического измерения научно-технического прогресса. Глобальные и мировые проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения. Футурологические альтернативы и необходимость коэволюции общества и природы.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Место и роль философии в культуре.

1. Смысл и назначение философии, «вечные вопросы».
2. Предмет и метод философии; специфика философского знания.
3. Структура философского знания.
4. Основные функции философии.
5. Философия в системе культуры; философская культура личности.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.

1. Возникновение и становление философии.
2. Основные этапы развития философии.
3. И.Кант как основоположник немецкой классической философии.
4. Философия в условиях современного социума.
5. Основные особенности русской философии и современное состояние философской мысли в России.

Тема 3. Философское учение о бытии.

1. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
2. Пространство и время в структуре бытия.
3. Идея единства мира; модели единства мира.
4. Движение, изменение, развитие.

Тема 4. Сознание как философская проблема.

1. Основные характеристики сознания.
2. Структура сознания.
3. Сознание и бессознательное.
4. Общественная природа сознания.
5. Сознание, самосознание и личность.
6. Основные проблемы философии сознания.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.

1. Понятие познания; чувственное и рациональное познание.
2. Основные характеристики и формы знания; знание и вера.
3. Основные философские концепции истины.
4. Особенности, уровни и методы научного познания.

Тема 6. Философское учение об обществе.

1. Понятие общества; деятельность как субстанция социального.
2. Общество как система; структурные уровни организации общества.
3. Проблема смысла и направленности истории.
4. Общественный прогресс и проблема его критериев.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования.

1. Человек как родовое существо.
2. Основные характеристики человеческого существования.
3. Человек, индивид, личность.
4. Современное философское осмысление проблемы смысла жизни.
5. Личность, общество и право.

Тема 8. Философское учение о ценностях.

1. Ценность как философская категория; иерархия ценностей.
2. Виды ценностей и их особенности.
3. Ценностные ориентации и проблема отчуждения и самореализации личности.
4. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема.
5. Формирование ценностных ориентаций в процессе инкультурации и социализации личности.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.

1. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки.
2. Техника в условиях современного социума.
3. Основные особенности современной цивилизации.
4. Цивилизационный кризис и мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия.
5. Глобальные проблемы современности и футурологические альтернативы.

Требования к самостоятельной работе студентов

Предлагаемые темы для самостоятельной работы:

Тема 1. Место и роль философии в культуре. Философия как самосознание культуры; основные функции философии. Роль философии в кризисные периоды развития общества. Толерантность как мировоззренческая ценность. Значение философской культуры личности для профессиональной деятельности.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии. Философия античности. Философия средневековья. Философия Возрождения. Философия раннего Нового времени. Философия Просвещения. Немецкий идеализм Фихте, Шеллинга и Гегеля. Иррационализм в философии XIX в. Прагматизм. Позитивизм в XIX в. Философия жизни. Неокантианство. Психоанализ. Логический позитивизм. Лингвистическая философия. Структурализм. Экзистенциализм. Франкфуртская школа. Постструктурализм.

Тема 3. Философское учение о бытии. Учение о бытии в древнегреческой философии. Средневековая онтология. Онтология Возрождения. Онтология Нового времени: натурализм, механицизм. Учение о бытии и современная наука.

Тема 4. Сознание как философская проблема. Общественная природа сознания. Язык и мышление. Сознание как необходимое условие воспроизводства культуры. Активность сознания и особенности её проявления. Сознание, самосознание и личность. Сознание и познание. Познавательные способности человека; чувственное познание и абстрактное мышление; интуиция. Феномен общественного сознания.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания. Научное познание и знание, Особенности, уровни и методы научного познания. Факт, гипотеза, теория. Ограниченность научного познания и гносеологический оптимизм. Концепции

научного знания логического позитивизма, К. Поппера, Т. Куна, И. Лакатоса, П. Фейерабенда, С. Тулмина.

Тема 6. Философское учение об обществе. Основы философии истории. История в аксиологическом измерении: проблема смысла и направленности истории. Единство и многообразие человеческой истории. Исторический процесс и критерии его типологизации. Основные парадигмы исторического процесса: эволюционистская, циклическая, синергетическая.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования. Проблема жизни и смерти как предмет личностного самосознания и духовного опыта человечества. Современное философское осмысление проблемы смысла жизни. Танатология в контексте философии: суицидальность, проблема «права на смерть», самоценность человеческой жизни.

Тема 8. Философское учение о ценностях. Эстетические ценности и их роль в жизни человека. Особенности эстетического способа ценностного освоения действительности. Эстетическое и художественное; исторический характер эстетического идеала.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации. Перспективы ноосферной цивилизации. Мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия. Социальное прогнозирование: задачи, возможности и пределы.

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. Место и роль философии в культуре.	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Опрос, контрольная работа
Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Опрос, контрольная работа
Тема 3. Философское учение о бытии.	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Опрос, контрольная работа
Тема 4. Сознание как философская проблема.	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Опрос, контрольная работа
Тема 5. Познание, его возможности и границы;	УК-5.1 УК-5.2	Опрос, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
особенности научного познания.	УК-5.3	
Тема 6. Философское учение об обществе.	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Опрос, контрольная работа
Тема 7. Природа человека и смысл его существования.	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Опрос, контрольная работа
Тема 8. Философское учение о ценностях.	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Опрос, контрольная работа
Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	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

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

По теме «Философское учение о бытии»

1. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
2. Пространство и время в структуре бытия.
3. Идея единства мира; модели единства мира.

По теме «Философское учение об обществе»

1. Деятельность как субстанция социального; понятие общества.
2. Общество как система; структурные уровни организации общества.
3. Общественный прогресс и его критерии

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Смысл и назначение философии, «вечные вопросы».
2. Предмет и метод философии; специфика философского знания.
3. Структура философского знания.
4. Основные функции философии.
5. Философия как герменевтическая деятельность.
6. Философия и история
7. Философия в системе культуры; философская культура личности.
8. Возникновение и становление философии.
9. Историко-философский процесс: главные вехи.
9. Основные критерии типологизации философских учений.
10. И.Кант как основоположник немецкой классической философии.
11. Европейская культура XX века и философия; основные направления философской мысли в XX веке.

12. Цивилизационный кризис и философские дискуссии современности; сциентизм и антисциентизм в современной философии.
13. Особенности русской философии.
14. Философия и становление национального самосознания.
15. «Русская идея» как проблема российской философской мысли.
16. Историософия русского зарубежья.
17. Судьба отечественной философии в XX веке.
18. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
19. Пространство и время в структуре бытия.
20. Идея единства мира; модели единства мира.
21. Современная естественнонаучная и философская картины мира.
22. Диалектика как учение и метод.
23. Движение и развитие как философские категории.
24. Системность и самоорганизация; концептуальные представления о синергетике.
25. Основные характеристики и структура сознания.
26. Сознание и бессознательное.
27. Сознание, самосознание и личность.
28. Понятие познания; чувственный и рациональный уровни познания.
29. Знание и его основные характеристики; знание и вера.
30. Истина и проблема её критерия; основные философские концепции истины.
31. Особенности, уровни и методы научного познания.
32. Деятельность как субстанция социального; понятие общества.
33. Общество как система; структурные уровни организации общества.
34. Проблема смысла и направленности истории.
35. Основные критерии типологизации исторического процесса.
36. Социальная динамика и проблема субъекта исторического процесса.
37. Этническое измерение истории и современные политические процессы.
38. Общественный прогресс и проблема его критериев.
39. Природа и сущность человека; основные философские концепции антропогенеза.
40. Антропосоциогенез: современное философское осмысление.
41. Человек в системе социальных связей.
42. Личность в условиях современного антропологического кризиса.
43. Смысл жизни как философская проблема; основы танатологии.
44. Ценность как философская категория; иерархия ценностей.
45. Моральные и нравственные ценности и их роль в жизни человека и социума.
46. Эстетические ценности их роль в жизни человека.
47. Религиозные ценности и их особенности.
48. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема.
49. Инкультурация и социализация личности как процессы формирования ценностей.
50. Проблемы ценностей в условиях современного социума.
51. Наука в системе современного социума.
52. Техника как социальный институт.
53. Современная цивилизация и её основные характеристики.
54. Глобальные проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения.
55. Социальное прогнозирование в условиях современного социума.
56. Футурологические альтернативы и мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия.

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

1. Данильян, О. Г. Философия : учебник / О.Г. Данильян, В.М. Тараненко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 432 с. — (Высшее образование:

- Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005473-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228788> (дата обращения: 20.04.2022).
2. Философия : учебник / под общ. ред. д-ра филос. наук Н.А. Ореховской. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 477 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016813-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815627> (дата обращения: 20.04.2022).
3. Философия : учебник / под ред. проф. А.Н. Чумакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 459 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9558-0587-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1063782> (дата обращения: 20.04.2022).

Дополнительная литература

1. Нижников, С. А. Философия : учебник / С. А. Нижников. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 461 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005190-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003858> (дата обращения: 20.04.2022).
2. Философия : учебник для бакалавриата / под ред. В.Е. Семенова. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. - ISBN 978-5-00156-064-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1219419> (дата обращения: 20.04.2022).
3. Миронов, В. В. Философия : учебник / под общ. ред. В. В. Миронова. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 928 с. - ISBN 978-5-91768-691-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836063> (дата обращения: 20.04.2022).
4. Кальной, И. И. Философия : учебник / И.И. Кальной. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 384 с. - ISBN 978-5-9558-0552-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045814> (дата обращения: 20.04.2022).
5. Свергузов, А. Т. Философия : учебное пособие / А.Т. Свергузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 180 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/19433. - ISBN 978-5-16-011951-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1655067> (дата обращения: 20.04.2022).

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование: «Химические технологии»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Ван Елена Юрьевна, к.т.н., доцент института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Химические технологии»
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 «Химические технологии».

Целью освоения дисциплины ознакомление с важнейшими химико-технологическими процессами, аппаратами и схемами; освоение основных технологических принципов функционирования химических производств; освоение идей и методов физического и математического моделирования химико-технологических систем для исследования, проектирования и оптимизации функционирования химических производств; 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.

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

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-1</i> . Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений;	<i>ОПК-1.1.</i> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов <i>ОПК-1.2.</i> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии <i>ОПК-1.3.</i> Формулирует заключения и выводы по резуль-	Знать: основные процессы и аппараты химических технологий; теоретические основы производства химических веществ и соединений; классические и инструментальные методы для контроля технологического процесса. Уметь осуществлять расчет технологического оборудования; обосновывать выбор той или иной технологии для получения конкретного вещества; Владеть: практическими методами расчетов технологических процессов заданных веществ.

	татам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	
УК-4; Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1. Ведет деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, а также социокультурных различий</p> <p>УК-4.2. Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный;</p> <p>УК-4.3. Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения</p> <p>УК-4.4. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддерживать разговор в ходе их обсуждения</p>	<p>Знать представление результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат</p> <p>.Уметь: - устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе;</p> <p>- применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.</p> <p>Владеть:- простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.</p>

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химические технологии» 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. 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.
2	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).
3	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).
4	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.
5	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 бсхемы производств. Вода как сырье и компонент химического производства. Промышленная водоподготовка.
6	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	
7	Тема 7. Химическое производство – ХТС.	Состав ХТС. Элементы ХТС. Связи элементов ХТС. Классификация связей. Структура связей в ХТС
8	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.
9	Тема №9. Анализ ХТС.	Состояние ХТС. Параметры потоков. Состояние элемента. Расчет ХТС.
10	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.
11	Тема №11. Синтез ХТС.	Понятие и задачи синтеза ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Роль математических и эвристических методов.
12	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	
13	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 не установившихся 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.
14	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.
15	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.
16	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.
17	Тема № 17. Анализ технологических схем важнейших производств неорганического синтеза.	Ключевое значение технологии связывания атмосферного азота в производстве продо-

	Технология связанного азота	<p>альтернативных вариантов 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 "продуктивных" 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.</p>
18	Тема № 18. Производство серной кислоты	<p>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.</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. Химическая технология как предмет изучения.

Тема №2. Химическое производство как сложная система.

Тема №3. Методы и процессы химической технологии.

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

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

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

химической технологии.

Раздел 2. Химико-технологические системы

Тема 7. Химическое производство – ХТС.

Тема № 8. Описание ХТС.

Тема №9. Анализ ХТС.

Тема №10. Свойства ХТС как системы

Тема №11. Синтез ХТС.

Тема №12. Основные концепции при синтезе ХТС

Раздел 3 Типовые технологические схемы ХТП

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

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

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

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

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

Тема № 18. Анализ технологических схем важнейших производств органического синтеза.

Тема 19. Анализ технологических схем важнейших производств высокомолекулярных соединений

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1 Расчёты материальных, энергетических и технологических показателей ХТП.

Вопросы для обсуждения: Составление материального и теплового балансов ХТП по реакции. Определение расходных коэффициентов ХТП по сырью и энергии, выход готового продукта, с учетом концентрации исходных веществ. Расчет констант химического равновесия, скорости и избирательность ХТП.

2 Расчеты термодинамических характеристик ХТП

Вопросы для обсуждения:

Определение возможности самопроизвольного течения ХТП при заданных условиях по заданиям.

3 Расчет кинетических факторов, влияющих на выбор оптимального технологического режима

Вопросы для обсуждения:

Выбор катализаторов для конкретного ХТП, обоснование выбора.

Расчёты активности, производительности, селективности, объема катализатора, норм расхода исходных веществ для обеспечения максимального выхода готового продукта.

4 Расчеты материальных и энергетических потоков ХТП

Вопросы для обсуждения:

Расчеты материальных и энергетических потоков ХТП по заданию.

Определение оптимальных условий проведения ХТП.

5 Моделирование изображения реакторов гомогенных ХТП

Вопросы для обсуждения:

Моделирование и изображение реакторов с указанием направления движения материальных и тепловых потоков по краткому описанию. Выбор реактора для конкретного ХТП, обоснование выбора. Определение необходимого времени проведения процесса.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Подготовка воды	Определение показателей качества воды. Анализ воды и ее умягчение методом ионного обмена или известково-содовым методом
2	Получение удобрений и изучение их свойств	Получение суперфосфата и его анализ.
3	Изучение кинетики гетерогенных процессов химической технологии	Определение скорости коррозии металлов. Изучение кинетики окисления сульфита натрия.
4	Изучение технологий переработки природных углеводородов	Технический анализ твердого топлива. Технический анализ нефтепродуктов. Крекинг нефтепродуктов Коксование каменного угля
5	Изучение методов галлургии	Выделение хлорида калия из сильвинита и его анализ
6	Ознакомление с различными способами синтеза органических веществ	Получение мыла Синтез уксусной кислоты Синтез фенолформальдегидных смол
7	Ознакомление с различными способами синтеза минеральных веществ	Приготовление легкоплавких стекол Получение минеральных красок Получение медно-аммиачного шелка

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: типовые процессы химической технологии. - гидромеханические, тепловые, массообменные, химические. Основы гидро - и газодинамики. Теплообменные процессы, уравнения теплопереноса и теплообменные аппараты. Массообменные процессы, уравнения массопереноса, методы разделения смесей веществ и применяемая аппаратура. Термодинамические и кинетические особенности каталитических процессов в химической технологии и их аппаратурное оформление. Анализ технологических схем важнейших производств неорганического синтеза. . Анализ технологических схем важнейших производств органического синтеза. Анализ технологических схем важнейших производств высокомолекулярных соединений

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Подготовка воды. Получение удобрений и изучение их свойств. Изучение кинетики гетерогенных процессов химической технологии. Изучение технологий переработки природных углеводородов Изучение методов галлургии. Ознакомление с различными способами синтеза органических веществ. Ознакомление с различными способами синтеза минеральных веществ

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
Раздел 1 Введение	ОПК-1, УК-4	Опрос, контрольная работа
Раздел 2. Химико-технологические системы	ОПК-1, УК-4	Опрос, контрольная работа
Раздел 3 Типовые технологические схемы ХТП.	ОПК-1, УК-4	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:

По теме Балансовые расчеты химической технологии. Рассчитать материальный и энергетический балансы процесса получения целевого продукта (целевой продукт определяется по заданию преподавателя). Оформить графически функциональную и аппаратную схемы химико-технологического процесса. Определить основные показатели технологии. Предложить совершенствование схемы по улучшению экологии производства.

Типовые задания, контрольных работ:

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 $g_f = 1,6$. 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%, P₂O₅ 39,4%) башенной 75%-ной серной кислотой. Сколько воды нужно добавить для получения 35%-ной по содержанию P₂O₅ 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% P₂O₅) обрабатывают серной кислотой. Коэффициент извлечения P₂O₅ при экстракции 98%, потери P₂O₅ 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 P₂O₅? Ответ: 7,8%; 3617,5 кг.

Типовые задания проектов:

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.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

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;

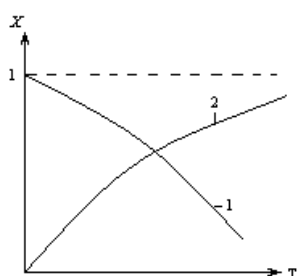
10. Значение K_p можно определить по уравнению $K_p = e^{-\Delta H^0 / (RT)} \cdot e^{\Delta S^0 / R}$.

Укажите условия протекания экзотермической реакции:

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

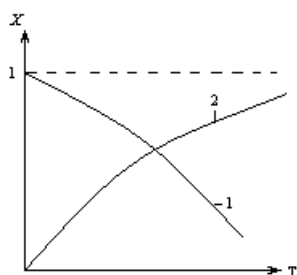
в) ΔH^0 и ΔS^0 имеют один и тот же знак, термодинамическая вероятность протекания процесса определяется конкретными значениями ΔH^0 , ΔS^0 и T .

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 ...

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

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 высший 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 высший 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 Атманских, И. Н. Химическая технология: Учебно-методическое пособие / Атманских И.Н., Нохрин С.С., Шарафутдинов А.Р., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 120 с. ISBN 978-5-9765-3192-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/945469> (дата обращения: 19.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

2 Кошелева, М. К. Общая химическая технология в примерах, лабораторных работах, задачах и тестах : учебное пособие / М.К. Кошелева. — 2-е изд., перераб. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 210 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5d41326ae8b036.68219388. - ISBN 978-5-16-014977-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1224796> (дата обращения: 19.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1 Загкейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Загкейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 304 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-497-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1212487> (дата обращения: 19.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

2 Безопасность в техносфере, 2018, вып. № 3 (72). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/949151> (дата обращения: 19.04.2022)

3 Бобович, Б. Б. Обращение с отходами производства и потребления : учебное пособие / Б.Б. Бобович. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 436 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5b19241b7ea139.16039442. - ISBN 978-5-16-013696-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1789513> (дата обращения: 19.04.2022). – 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
- ЭБС ZNANIUM.COM

- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<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**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия ВМС»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Мороз Наталья Егоровна, ст.преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Химия ВМС».
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 ВМС».

Цель дисциплины формирование у студентов основных представлений 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.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук	Знать основные понятия химии высокомолекулярных соединений; основные особенности высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных соединений; Уметь 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 Владеть навыками эксперимента в области синтеза и анализа полимеров; поиска необходимых материалов в справочных изданиях
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. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	Знать нормы техники безопасности при работе с химическими реактивами, посудой и оборудованием, применяемыми в экспериментальных работах в области химии ВМС Уметь проводить экспериментальные работы в области синтеза, анализа и изучения структуры и свойств ВМС с соблюдением норм техники безопасности Владеть

		навыками использования различных приборов и аппаратов, применяемых для синтеза и анализа ВМС
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия ВМС» 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. 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

		<p>звено, степень полимеризации. Молекулярно-массовые характеристики ВМС. Средние молекулярные массы: среднечисловая, среднемассовая. Характеристики полидисперсности высокомолекулярных соединений. Молекулярно-массовое распределение. Способы определения молекулярной массы полимеров.</p> <p>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.</p>
2	<p>Тема 2. Основные способы синтеза полимеров из НМС: полимеризация и поликонденсация</p>	<p>: 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</p>

		<p>иницирование, “живые” полимеры. Анионно-координационная полимеризация. Синтез стереорегулярных полимеров. Процессы ступенчатой полимеризации</p> <p>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.</p> <p>Другие методы синтеза полимеров. Полирекомбинация.</p>
3	<p>Тема 3. Химические свойства и модификация полимеров. Полимераналогичные превращения</p>	<p>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.</p> <p>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</p>
4	<p>Тема 4. Молекулярная и надмолекулярная структура полимеров</p>	<p>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</p>

		<p>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.</p> <p>Надмолекулярная структура полимеров. Образование первичных и вторичных надмолекулярных структур аморфных полимеров. Механизм кристаллизации полимера с пачечной молекулярной структурой. Сферолитные структуры.</p>
5	<p>Тема 5. Физические свойства полимерных тел. Фазовые, агрегатные и физические состояния полимеров</p>	<p>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.</p>

6	Тема 6. Растворы ВМС	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.
---	-----------------------------	---

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема 1. Введение. Основные понятия, определения и классификации полимеров

1. Молекулярная масса полимеров и методы ее определения
2. Классификация полимеров

Тема 2. Основные способы синтеза полимеров из НМС: полимеризация и поликонденсация

1. Радикальная цепная полимеризация
2. Ионная полимеризация
3. Ступенчатая полимеризация
4. Поликонденсация
5. Практические методы проведения полимеризации и поликонденсации

Тема 3. Химические свойства и модификация полимеров. Полимераналогичные превращения

1. Полимераналогичные превращения
2. Получение блок и привитых полимеров
3. Реакции вулканизации и отверждения
4. Деструкция полимеров

Тема 4. Молекулярная и надмолекулярная структура полимеров

1. Конфигурационная изомерия ВМС
2. Конформационная изомерия ВМС. Гибкость

Тема 5. Физические свойства полимерных тел. Фазовые, агрегатные и физические состояния полимеров

1. Фазовые и агрегатные состояния ВМС
2. Свойства ВМС

Тема 6. Растворы ВМС. Особенности растворения ВМС

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
-------	---------------------------------	--------------------------

1	Тема 1. Введение. Основные понятия, определения и классификации полимеров	1. Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом. 2. Определение степени дисперсности полистирола
2	Тема 2. Основные способы синтеза полимеров из НМС: полимеризация и поликонденсация	1. Эмульсионная полимеризация стирола в присутствии олеата натрия. 2. Получение олигомеров резольного типа из фенола и формальдегида.
3	Тема 3. Химические свойства и модификация полимеров. Полимераналогичные превращения	1. Синтез поливинилформалия 2. Получение триацетата целлюлозы гомогенным способом
4	Тема 4. Молекулярная и надмолекулярная структура полимеров	Определение ацетатных групп в ПВС.
5	Тема 5. Физические свойства полимерных тел. Фазовые, агрегатные и физические состояния полимеров	Отверждение фенолформальдегидных олигомеров новолачного типа в присутствии различных отвердителей.
6	Тема 6. Растворы ВМС	Набухание полимеров в органических растворителях.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по **всем темам курса**
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение ситуационных задач, тестов и прочих практических заданий по **всем темам курса**
3. Составление отчетов по лабораторным работам в соответствии учебным планом.
4. Подготовка реферата по теме “Классификация 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

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. Основные понятия, определения и классификации полимеров	ОПК-1.2	Опрос
Тема 2. Основные способы синтеза полимеров из НМС: полимеризация и поликонденсация	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Опрос, защита лабораторной работы, тестирование
Тема 3. Химические свойства и модификация полимеров. Полимераналогичные превращения	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Опрос, защита лабораторной работы, тестирование, контрольная работа
Тема 4. Молекулярная и надмолекулярная структура полимеров	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Опрос, защита лабораторной работы, тестирование
Тема 5. Физические свойства полимерных тел. Фазовые, агрегатные и физические состояния полимеров	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Опрос, защита лабораторной работы, тестирование
Тема 6. Растворы ВМС	ОПК-1.2	Опрос, 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

Примерные вопросы для опроса

- Объяснить понятие “тактичность” на примере полихлорпрена
- 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?
- Написать уравнение поликонденсации 2-аминопропановой кислоты. Привести пример сополиконденсации с участием данной кислоты
- Написать уравнение и механизм полимеризации полистирола в присутствии инициатора – перекиси бензоила
- Насколько полно будет протекать процесс образования полимерного продукта, если в реакцию ввели 3 моля щавелевой кислоты и 2 моля глицерина?

Примерные вопросы для тестирования

- Первым термин “полимер” предложил
 - Ренье
 - Берцелиус
 - Штаудингер
 - Шрёдингер
- К гомоцепным полимерам относится
 - найлон
 - капролактам

- 3) лавсан
- 4) тефлон
3. Неорганическая кислота, которая имеет полимерное строение, называется:
 - 1) кремниевой
 - 2) угольной
 - 3) фтористой
 - 4) бензойной
4. Как называется полимер, у которого боковые заместители равномерно распределены с одной стороны плоскости, проходящей через полимерную цепь?
 - 1) изотактический
 - 2) синдиотактический
 - 3) атактический
 - 4) гетеротактический
5. Молекулярно-массовое распределение характеризует
 - 1) степень деструкции полимера
 - 2) степень полимеризации полимера
 - 3) степень полидисперсности полимера
 - 4) степень замещенности полимера
6. Какое строение имеет полистирол, если одним из основных продуктов его термической деструкции является 1,4-дифенилбутан:
 - 1) цис – структура;
 - 2) транс – структура;
 - 3) структура «голова к голове»;
 - 4) структура «голова к хвосту».
7. С преимущественным образованием каких продуктов протекает термическая деструкция полиоксиметилена:
 - 1) уксусной кислоты
 - 2) окиси этилена
 - 3) этиленгликоля
 - 4) формальдегида?
8. Что является активным центром при полимеризации виниловых мономеров в присутствии иницирующей системы $Fe^{2+}+H_2O_2$?
 - 1) катион;
 - 2) анион;
 - 3) свободный радикал;
 - 4) полимеризация не протекает.
9. При поликонденсации мономеров с тремя и более функциональными группами образуются полимеры:
 - 1) Линейной структуры
 - 2) Трехмерной (сетчатой) структуры
 - 3) Циклической структуры
 - 4) Подходят ответы б) и в)
10. Какие полимеры размягчаются при нагревании и затвердевают при охлаждении?
 - 1) Термопластичные
 - 2) Термореактивные
 - 3) Термопластичные и термореактивные
 - 4) Нельзя ответить однозначно

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Особенности ВМС. 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. Химическое инициирование. Кинетика. Клеточный эффект.
9. Термическое, фотохимическое, радиационное инициирование. Кинетика.
10. Реакция роста и обрыва цепи. Кинетика. Полимеризация несопряженных диенов.
11. Передача цепи. Механизмы передачи. Константы самопередачи. Скорость передачи.
12. Влияние ингибиторов на рост цепи. Примеры ингибирования.
13. Кинетика радикальной полимеризации.
14. Уравнение степени полимеризации. Его использование.
15. Термодинамический и кинетический факторы полимеризации.
16. Предельная температура полимеризации и равновесная концентрация мономера. Влияние других факторов на скорость и степень полимеризации.
17. Эмульсионная полимеризация. Ее особенности и механизм.
18. Суспензионная, блочная, твердофазная полимеризации. Полимеризация в растворе.
19. Радикальная сополимеризация. Уравнение состава сополимера.
20. Константы сополимеризации и их определение.
21. Диаграммы состава сополимера.
22. Частные случаи сополимеризации. Азеотропия.
23. Особенности ионной полимеризации. Катионная полимеризация.
24. Анионная полимеризация.
25. Анионно-координационная полимеризация.
26. Ион-радикальное инициирование. "Живые полимеры".
27. Ступенчатая и гидролитическая полимеризации.
28. Поликонденсация. Особенности процесса. Типы реакций поликонденсации.
29. Уравнение Карозерса и примеры его практического применения.
30. Закономерности поликонденсации.
31. Межфазовая поликонденсация. Трехмерная поликонденсация.
32. 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. Полиэферы 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.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной 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. Шишонов, М. В. Высокомолекулярные соединения : учеб. пособие / М. В. Шишонов - Минск : Выш. шк. , 2012. - 535 с. - ISBN 978-985-06-1666-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850616661.html> (дата обращения: 13.04.2022). - Режим доступа : по подписке.
2. Сливкин, А. И. Фармацевтическая технология. Высокомолекулярные соединения в фармации и медицине / А. И. Сливкин [и др.] ; под ред. И. И. Краснюка. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 560 с. - ISBN 978-5-9704-3834-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438343.html> (дата обращения: 13.04.2022). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература

1. Максанова, Л. А. Высокомолекулярные соединения и материалы на их основе, применяемые в пищевой промышленности / Максанова Л. А. - Москва : КолосС, 2013. - 213 с. (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 5-9532-0319-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953203195.html> (дата обращения: 13.04.2022). - Режим доступа : по подписке.
2. Твердохлебов, В.П. Органическая химия : учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3726-1. - Текст :

- электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032163> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. 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. - ISBN 978-5-288-06159-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864848> (дата обращения: 08.04.2022). – 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
- 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование: «Экологическая химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Ван Елена Юрьевна, к.т.н., доцент института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Химические технологии»
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 «Экологическая химия»

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.

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
<p>ПКС-2 способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий</p>	<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</p> <p>Уметь: проводить химический анализ основных экотоксикантов в полевых и лабораторных условиях с помощью современного оборудования</p> <p>Владеть: современными методами обработки результатов анализа</p>
<p>ПКС-3 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ</p>	<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 экологической химии с учетом общего плана НИР.</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные исследования по заданной теме в области экологической химии с учетом общего плана НИР.</p> <p>Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований под руководством руководителя по заданной теме в области экологической химии с учетом общего плана НИР.</p>

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

Дисциплина «Экологическая химия» 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	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.
2	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.
3	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 си-

		<p>стем. 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.</p>
4	<p>Тема 4. Химические основы экологических взаимодействий между живыми организмами и средой.</p>	<p>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.</p>
5	<p>Тема 5. Химические элементы в биосфере.</p>	<p>Распространенность химических элементов, а природе. Элементы биогенные и второстепенные. Макро- и микроэлементы. Органогены. Потребность человека в макро- и микроэлементов. 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 осо-</p>

		бенности. Особенности круговорота серы в биосфере. Ко-эволюция 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.
6	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. Эко-токсиканты и суперэко-токсиканты. 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.
7	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.
8	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.
9	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.
10	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 почв. 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.
11	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.
12	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.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема 1. Введение. Экологические проблемы и их химическая основа.

Тема 2. Учение о биосфере и ее эволюции.

- Тема 3. Экологические системы.
 Тема 4. Химические основы экологических взаимодействий между живыми организмами и средой
 Тема 5. Химические элементы в биосфере.
 Тема 6. Вещества-загрязнители окружающей среды.
 Тема 7. Радиоактивность как загрязняющий фактор.
 Тема 8. Экологическая химия атмосферы
 Тема 9. Экологическая химия гидросферы.
 Тема 10. Экологическая химия литосферы.
 Тема 11. Мониторинг окружающей среды.
 Тема 12. Основы управления качеством природной среды.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- 1 Распространение загрязняющих веществ в окружающей среде.
- 2 Критерии оценки токсичности загрязняющих веществ. Классы опасности химических веществ.
- 3 Показатели качества водных объектов. Методы анализа проб атмосферного воздуха и почв.
- 4 Распространение загрязняющих веществ в окружающей среде.
- 5 Перенос между различными средами.
- 6 Поступление и накопление в живых организмах.
- 7 Географический и биотический перенос.
- 8 Биогеохимические барьеры.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Пробоотбор	Правила и методы отбора проб. Подготовка проб к анализу
2	Экологическая химия гидросферы	Определение прозрачности, цветности, запаха, сухого остатка и взвешенных веществ в пробах воды. Определение общей щелочности и кислотности воды. Определение ХПК. Определение перманганатной окисляемости. Определение растворенного кислорода и БПК. Определение содержания ионов NO ₂ ⁻
3	Экологическая химия атмосферы	Отбор проб воздуха. Дозирование газов и паров. Определение аэрозолей кислот и щелочей. Определение аммиака фотометрическим методом. Определение ацетона.
4	Экологическая химия литосферы	Отбор проб почв и подготовка к анализу. Определение влажности и органических веществ в почве. Определение щелочности и кислотности почв.

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Химические элементы в биосфере. Вещества-загрязнители окружающей среды. Радиоактивность как загрязняющий фактор. Экологическая химия атмосферы. Экологическая химия гидросферы. Экологическая химия литосферы. Мониторинг окружающей среды. Основы управления качеством природной среды.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Пробоотбор. Подготовка проб к анализу Экологическая химия гидросферы. Экологическая химия атмосферы. Отбор проб воздуха. Дозирование газов и паров. Экологическая химия литосферы. Отбор проб почв и подготовка к анализу.

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
Тема №1. Введение. Тема 2. Учение о биосфере и ее эволюции. Тема 3. Экологические системы. Тема 4. Химические основы экологических взаимодействий между живыми организмами и средой. Тема 5. Химические элементы в биосфере. Тема 6. Вещества-загрязнители окружающей среды. Тема 7. Радиоактивность как загрязняющий фактор. Тема 8. Экологическая химия атмосферы. Тема 9. Экологическая химия гидросферы. Тема 10. Экологическая химия литосферы. Тема 11. Мониторинг окружающей среды. Тема 12. Основы управления качеством природной среды.	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:

- 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.

Типовые задания 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

2. Контрольная работа по химическому анализу воздуха. Пример теста

1. 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

2. В крупных городах основным источником загрязнения воздуха являются:

1) тепловые электростанции; 2) предприятия нефтехимии; 3) предприятия строительных материалов; 4) автотранспорт.

3. Наибольшим источником сернистого газа, вызывающего кислотные дожди, являются:

1) тепловые электростанции; 2) предприятия нефтехимии; 3) предприятия строительных материалов; 4) автотранспорт.

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 CuFeS_2). 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

Типовые задания проектов:

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?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

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:

1) климатические сдвиги 2) образование ископаемых остатков 3) появление озоновых дыр 4) нарушение озонового слоя

2. В крупных городах основным источником загрязнения воздуха являются:

1) тепловые электростанции; 2) предприятия нефтехимии; 3) предприятия строительных материалов; 4) автотранспорт.

3. Наибольшим источником сернистого газа, вызывающего кислотные дожди, являются:

1) тепловые электростанции; 2) предприятия нефтехимии; 3) предприятия строительных материалов; 4) автотранспорт.

4. Наибольшее количество загрязнений в атмосферу выбрасывается грузовым автомобилем с двигателем:

1) внутреннего сгорания; 2) дизельным; 3) газовым; 4) электрическим.

5. Главный виновник уничтожения озонового слоя:

1) угарный газ; 2) фреон; 3) углекислый газ; 4) сернистый газ.

6. 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

7. Самая низкая температура, наблюдаемая на Земном шаре $-89,2^{\circ}\text{C}$, самая высокая $+58^{\circ}\text{C}$. При стандартном давлении ($1,01326 \cdot 10^5$ Па) сосуд наполнили воздухом при самой низкой температуре, герметично закрыли и перенесли в область с самой высокой температурой. Какое давление установилось в сосуде?

1) $2,6 \cdot 10^3$ Па 2) $1,8 \cdot 10^5$ Па 3) $3,6 \cdot 10^5$ Па 4) $1,8 \cdot 10^3$ Па

8. 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°C 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 CuFeS_2). 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. NH_3 отогнан в 100 мл раствора H_2SO_4 ($T=0,009185$). 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 %

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 самостоятельности и инициативы	<i>Включает низший 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. Гаджиева, С. Экологическая химия : монография / С. Гаджиева, Ф. Гусейнов, З. Веллиева. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2018. - 100 с. - ISBN 978-613-5-71888-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1071108> (дата обращения: 19.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

2 Медведева, С. А. Физико-химические процессы в техносфере: Учебное пособие / Медведева С.А., Тимофеева С.С. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2017. - 224 с. ISBN 978-5-9729-0149-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/936017> (дата обращения: 19.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная учебная литература

1. Челноков, А. А. Общая и прикладная экология: Учебное пособие / Челноков А.А., Ющенко Л.Ф.; Под ред. Саевич К.Ф. - Мн.:Вышэйшая школа, 2014. - 654 с. ISBN 978-985-06-2400-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009635> (дата обращения: 19.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Безопасность в техносфере, 2018, вып. № 3 (72). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/949151> (дата обращения: 19.04.2022)

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 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**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»
Высшая школа физической культуры и спорта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Воронин Денис Иванович, к.п.н., доцент, Томашевская Ольга Борисовна, к.п.н., доцент, Соболева Лилия Леонидовна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института образования

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета Института образования

Протокол № 3 от «17» января 2022 г.

Председатель ученого совета института
образования

Профессор, доктор педагогических наук
Ведущий менеджер/руководитель ОПОП
ВО

А.О. Бударина
Е.О. Ширшова

Содержание

1. Наименование дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»
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: «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Целью дисциплины является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности, систематическое физическое самосовершенствование.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты 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. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;	Знать: Методы оценки и контроля физического развития, функционального состояния и физической подготовленности. Разнообразие средств и методов физической культуры и спорта, систем физических упражнений. Влияние физической культуры на сохранение и укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек. Уметь: Использовать разнообразные средства и методы физической культуры и спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования и самовоспитания, формирования здорового образа и стиля жизни. Владеть: Методами контроля состояния организма при физических нагрузках, опытом участия в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности и пропаганды здорового образа жизни.
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	
	УК-6.3. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития	
	УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	
	УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	

	УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	
--	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» относится к базовой вариативной части дисциплин блока 1 и является обязательной для освоения в объеме не менее 328 академических часов, которые в зачетные единицы не переводятся. Дисциплина направлена на сохранение и укрепление здоровья, подготовку студентов к учебному труду и профессиональной деятельности, способствует расширению и углублению знаний, умений и навыков в области физической культуры и спорта.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	328
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	328
Аудиторная работа (всего):	328
в т. числе:	
Лекции	-
Практические занятия	318
Лабораторные работы	-
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие	0,75

групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	9,25
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе преподавателя со студентами при изучении практического курса дисциплины. Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» включают практические занятия на основе избранного обучающимся вида двигательной активности (вида спорта) с профессионально-прикладной направленностью. Содержание модуля направлено на решения таких задач, как: приобретение опыта творческой практической деятельности, развитие самостоятельности, повышение уровня двигательных способностей, функционального состояния организма, достижение физического совершенствования, формирования физических качеств и индивидуальных свойств личности.

5.1. Содержание основных модулей практического курса

№ п/п	Наименование вида двигательной активности	Содержание
1.	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), 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.</p>

2.	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.</p>
3.	Плавание. Начальное обучение	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с плавательной доской.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в воде для развития основных физических качеств.</p> <p>Изучение подготовительных упражнений для освоения с водой, подводящие, имитационные упражнения для освоения гребковых движений, дыхания, 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 и эстафеты на воде.</p>
4.	Спортивное плавание	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в воде для развития 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.</p> <p>Правила соревнований. Судейство. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами плавания.</p>

5	ОФП с основами волейбола	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>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.	Волейбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>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>
7.	ОФП с основами с баскетбола	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>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 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.</p>
8.	Баскетбол	Ознакомление с правилами техники безопасности.

		<p>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 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.</p>
9.	Мини - футбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>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.</p>
10.	ОФП с основами с бадминтона	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Правила соревнований. Освоение техники основных технических приемов в бадминтоне (стойки, подачи, удары, перемещения). Тактика игры, особенности парной игры. Особенности смешанной игры.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами бадминтона.</p>
11.	Бадминтон	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Освоение техники основных технических приемов в бадминтоне. (стойки, подачи, удары, перемещения. Тактика игры, Особенности парной игры. Особенности смешанной игры.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами бадминтона.</p>
12.	ОФП с основами настольного тенниса	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p>

		<p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Правила соревнований. Упражнения с мячом и ракеткой. Основные положения теннисиста. Способы удержания ракетки. Удары по мячу. Вращение мяча. Исходные положения, выбор места. Способы перемещения. Шаги, прыжки, выпады, броски. Подачи. Тактика одиночных игр. Игра в защите. Основные тактические комбинации. Основы тренировки теннисиста. Тренировка двигательных реакций. Игра у стола. Игровые комбинации.</p>
13.	Настольный теннис	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Способы удержания ракетки. 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. 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).</p>
14.	ОФП с основами ритмической гимнастики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p>

		<p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций в ритмической гимнастики.</p> <p>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>Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
15.	Ритмическая гимнастика	<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 в ритмической гимнастики.</p> <p>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>Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
16.	ОФП с основами микс-аэробики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p>

		<p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций аэробики различных 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 из различных исходных положений.</p> <p>Степ-аэробика: обучение различным вариантам шагов с подъемом на платформу (гимнастическую скамейку), танцевальным движениям, переходам с изменением ритма и направления движений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
17.	Микс-аэробика	<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 аэробики различных направлений (базовая, танцевальная, степ)</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,</p>

		<p>изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением 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 с изменением ритма и направления движений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
18.	ОФП + с основами самообороны	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Упражнения для формирования правильной осанки. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Бег на короткие дистанции. Челночный бег.</p> <p>Развитие выносливости. Бег на длинные дистанции. Овладение навыками самообороны. Кувырки, падения.</p> <p>Удары рукой и ногой. Прямой удар. Удар снизу. Удар сбоку. Удары ногой сбоку и назад. Защитные действия руками и ногами. Освобождение от захватов противника. Освобождение от захвата рук. Освобождение от захвата за шею спереди. Освобождение от захвата туловища и рук сзади. Освобождение от захвата туловища спереди.</p>
19.	Самооборона	<p>Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Бег на короткие дистанции. Челночный бег.</p> <p>Развитие выносливости. Бег на длинные дистанции. Овладение навыками самообороны. Кувырки, падения.</p> <p>Удары рукой и ногой. Прямой удар. Удар снизу. Удар сбоку. Удары ногой сбоку и назад. Защитные действия руками и ногами. Подставка предплечья. Болевые приемы. Загиб руки за спину. Сваливание для связывания.</p>

		<p>Рычаг руки наружу и внутрь. Броски. Задняя подножка. Бросок через спину.</p> <p>Освобождение от захватов противника. Освобождение от захвата рук. Освобождение от захвата за шею спереди. Освобождение от захвата туловища и рук сзади. Освобождение от захвата туловища спереди.</p>
20.	Рукопашный бой	<p>Основные стойки и позиции: ритуальные, информационные, тренировочные, боевые. Удары руками: прямой, боковой, апперкот, удары локтем. Удары в движении. Серии ударов. Удары ногами. Передвижение с нанесением ударов руками и ногами. Обучение защите от ударов руками и ногами. Блоки, уклоны, нырки, сбивы, уходы, захваты, встречные удары. Приемы страховки и само страховки при падении. Борьба в стойке: приемы выведения из равновесия, бросковая техника, освобождение от захватов. Борьба в партере: позиции удержания, контроль, перевороты, болевые и удушающие приемы.</p>
21.	ОФП с основами танцевального фитнеса	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Разучивание базовых шагов танцевального фитнеса: меренге, сальса, реггетон, кумбия. Разучивание техники фитнес танцев. Разучивание силового комплекса и стрейтчинга на гимнастических ковриках. Кардиотренировка.</p>
22.	Танцевальный фитнес	<p>Разучивание базовых шагов и ритмов танцевальной программы: танго, кебрадита, сока, фламенко, самба.</p> <p>Разучивание техники фитнес танцев "Habaneros", сока "Zoka Zumba"; кебрадита "Quiebra"; фламенко "Lolita"; самба "Alegria", меренга "El amore, el amore", кумбия "Bla bla bla", реггетон "Zumba mami", сальса "Gozando".</p> <p>Разучивание силового комплекса и стрейтчинга на гимнастических ковриках.</p> <p>Кардиотренировка.</p>
23.	Общепфизическая подготовка	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для развития координации и</p>

		<p>точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата и внимания. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Упражнения на развитие выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Бег на короткие, средние, длинные дистанции. Челночный бег. Эстафетный бег. Подвижные игры и эстафеты. Гимнастические упражнения, упражнения с предметами: мяч, скакалка, обруч. Упражнения с партнерами и в команде.</p>
24	Легкая атлетика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для развития координации и внимания. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты и выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Старты из различных положений: низкий, высокий. Бег по дистанции, финиширование. Барьерный бег, бег с препятствиями. Эстафетный бег, старт, передача эстафетной палочки, финиш. Прыжки с места, с разбега. Метание мяча, гранаты, медицинбола. Легкоатлетические нормативы комплекса ГТО.</p> <p>Правила соревнований по легкой атлетике. Судейская практика.</p>
25	Специальная медицинская группа	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств с учетом патологии организма). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Средства корригирующей и оздоровительно-профилактической направленности. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата и внимания. Упражнения для развития ловкости. Упражнения на развитие выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Гимнастические упражнения, упражнения с предметами: мяч, скакалка, обруч, гимнастическая палка. Упражнения с партнерами, с медицинболами, жгутами и ремнями. Подвижные игры с различной психофизической нагрузкой. Упражнения на коррекцию осанки. Индивидуально-дифференцированный подход в зависимости от уровня функциональной и физической подготовленности, характера и выраженности структурных и функциональных нарушений в организме. Ограничения двигательной нагрузки с учетом имеющихся противопоказаний, обусловленных конкретным заболеванием и в соответствии с рекомендациями врача. Статические и динамические дыхательные упражнения, упражнения на релаксацию, статико-динамические</p>

		упражнения, упражнения в равновесии, элементы стретчинга, пилатеса, йоги.
26	Специальная медицинская группа с основами программы «Сквер-данс».	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов (на русском и английском языке)</p> <p>История возникновения и развития сквер-данса в зарубежных странах и в России, влияние занятий сквер-дансом на организм и психологические особенности человека. Терминология сквер-данса.</p> <p>Положение партнеров перед началом танца и во время танца. Основные позиции танцев, направления движения партнеров. Фигуры танца.</p> <p>Изучение основной ступени 48 фигур программы американского сквер-данса уровня Basic (B).</p>

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы	Содержание самостоятельной работы
1	Самоконтроль и техника безопасности при самостоятельных занятиях физическими упражнениями.	Мониторинг физического развития и функциональные пробы. Методы самоконтроля при занятиях физическими упражнениями. Определение личного уровня физической подготовленности.
2.	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Составление комплекса общеразвивающих упражнений
3	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.	Составление комплекса упражнений для профилактики утомления.
4	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Составление комплекса упражнений в избранном виде двигательной активности
5	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Составление комплекса упражнений профессионально-прикладной направленности

Требования к самостоятельной работе студентов:

1. Заполнение дневника самоконтроля: измерение показателей физического развития (антропометрия и индексы) и функционального состояния (функциональные пробы), используя методы самоконтроля и самонаблюдений.

2. Составление комплекса общеразвивающих упражнений предусматривает составление конспекта комплекса из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

3. Составление комплекса упражнений для профилактики утомления предусматривает составление конспекта комплекса упражнений для профилактики утомления и повышения работоспособности из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

4. Составление комплекса упражнений в избранном виде двигательной активности предусматривает составление конспекта комплекса упражнений специальной физической подготовки из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

5. Составление комплекса упражнений профессионально-прикладной направленности предусматривает составление конспекта комплекса подготовительных упражнений для освоения будущей профессии из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

Пример конспекта:

№ п/п	Содержание упражнения	Дозировка	Методические указания
1	И.П. – основная стойка 1-4 – поворот головы вправо 5-8 – поворот головы влево	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.
2	И.П. – ноги врозь, руки в стороны, кисти в кулаках 1-4 – круговые движения кистями внутрь 5-8 – круговые движения предплечьями внутрь 9-16 – круговые движения прямыми руками вперед	3 раза в каждую сторону поочередно	Вращения выполнять с усилиями. Следить за осанкой, спина прямая.
3	И.П. – О.С., руки на пояс 1-4 – наклон туловища вправо 5-8 – наклон туловища влево	8 раз	При наклонах в сторону голова направлена в сторону наклона

4	И.П. – О.С. 1 – выпад правой ногой 2, 4 – И.П. 3 – выпад левой ногой	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.
---	---	-------	-----------------------------------

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

Практические занятия.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия разучиваются двигательные действия, выполняются практические упражнения, указанной дозировки, осуществляется самоконтроль физического состояния и реакции на нагрузку, отрабатывается работа в группе (команде).

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
Техника безопасности самоконтроль в избранном виде двигательной активности	УК-6.1; УК-6.2; УК-7.1.; УК-7.2	Оценка физического развития, функционального состояния и уровня физической подготовленности
Общая физическая подготовка в избранном виде двигательной активности.	УК-6.1; УК-6.2; УК-7.1.; УК-7.2	Разучивание и выполнение комплексов общеразвивающих упражнений подготовительной и заключительной частей занятия
Специальная физическая подготовка в избранном виде двигательной активности. Техника основных двигательных действий	УК-6.2; УК-6.3; УК-7.2; УК-7.3	Разучивание и выполнение комплексов упражнений основной части занятия в избранном виде двигательной активности
Физическая подготовленность для социальной и профессиональной деятельности	УК-6.3; УК-7.3	Контрольные упражнения и тесты по физической подготовленности

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

Практический раздел реализуется в виде учебно-тренировочных, методико – практических занятий. Обучающиеся выполняют комплексы физических упражнений и двигательных действий под контролем преподавателя, совершенствуя двигательные умения и навыки, развивая двигательный опыт и физические качества: координацию, силу, выносливость, быстроту, гибкость.

Примерные практические задания:

1. Преодоление дистанции 1-2 км спортивной ходьбой (бегом)
2. Выполнение комплекса общеразвивающих упражнений
3. Выполнение комплекса степ-аэробики
4. Бросок баскетбольного мяча в кольцо со штрафной линии
5. Подвижная игра «Голова дракона»
6. Упражнения с отягощениями для мышц плечевого пояса
7. Упражнения на развитие гибкости тазобедренного сустава

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Целью тестирования физической подготовленности в избранном виде двигательной активности является закрепление, углубление и систематизация знаний, умений и двигательных навыков студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; для определения уровня физической подготовленности используются контрольные задания по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» - контрольные упражнения.

Примеры контрольных упражнений:

Контрольные упражнения для оценки физической подготовленности по виду двигательной активности БАСКЕТБОЛ

1 курс

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Прыжок в длину с места (см)	235	225	220	205	190	190	180	170	160	150
2.	Ведение с последующим броском после двух шагов	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.	Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1

2 курс

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Перемещения различными способами	16,0	16,5	17,5	18,5	19,5	17,5	18,0	18,5	19,5	20,5

	вокруг штрафной зоны										
2.	Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.	Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков	6	5	4	3	1	6	5	4	3	1

3 курс

Контрольное упражнение	Нормативы и оценки										
	Юноши					Девушки					
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	
1.	Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны	15,5	16,0	17,0	18,0	19,0	17,5	18,0	18,5	19,0	20,0
2.	Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов	6	5	3	2	1	6	4	3	2	1
3.	Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков	6	5	4	3	2	6	5	4	3	2

Требования к выполнению контрольных упражнений по баскетболу

1. Прыжок в длину с места. (1 курс)

Прыжок выполняется толчком двумя ногами в соответствующем секторе для прыжков. Место отталкивания должно обеспечивать хорошее сцепление с обувью.

Участник принимает ИП: ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией отталкивания. Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Мах руками допускается.

Измерение производится по перпендикулярной прямой от места отталкивания любой ногой до ближайшего следа, оставленного любой частью тела участника. Участнику предоставляются три попытки. В зачет идет лучший результат.

Ошибки (попытка не засчитывается): заступ за линию отталкивания или касание ее; выполнение отталкивания с предварительного подскока; отталкивание ногами поочередно.

1. Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны. (2 и 3 курс)

По периметру баскетбольной штрафной зоны стандартного размера расставить 4 конуса (по внешним углам зоны). Все перемещения выполнять лицом к противоположному щиту. Высокий старт из-за лицевой линии слева от щита, правая рука на конусе. По сигналу начинать перемещения приставным шагом в защитной стойке правым боком (коснуться конуса левой рукой), затем вперед до штрафной линии (коснуться конуса левой рукой), затем приставным шагом левым боком в защитной стойке вдоль штрафной линии (коснуться конуса правой рукой), затем спиной вперед до лицевой линии (коснуться конуса правой рукой). Второй круг выполнять в обратном направлении: вперед, правым боком, спиной вперед, левым боком. На каждой смене передвижения – коснуться конуса рукой.

Время выполнения в секундах: от стартового сигнала до последнего касания конуса.

Ошибки: Перемещения неуказанным способом, нарушение границ штрафной зоны.

2. Ведение с последующим броском после двух шагов. (1 курс)

Ведение мяча справа и слева от центральной линии с последующим выполнением броска после двух шагов соответствующей рукой. Выполнять по 3 раза с левой и правой стороны. Считается количество попаданий (из 6 бросков). Засчитываются попадания, выполненные без игровых нарушений. Каждый участник выполняет по 3 попытки. Фиксируется лучший результат.

Ошибки: Нарушение двушажного ритма (1 или 3 шага), выполнение шагов не в той последовательности, броски в кольцо разноименной рукой, пробежки, нарушения техники ведения.

2. Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов. (2 и 3 курс)

Поставить по 5 конусов с правой и левой стороны площадки (расстояние между конусами 2 метра). Выполнять по 3 раза с левой и правой стороны. Ведение мяча с изменением направления (змейка) дальней рукой от конуса и бросок после двух шагов соответствующей рукой. Считается количество попаданий (из 6 бросков). Засчитываются попадания, выполненные без игровых нарушений. Каждый участник выполняет по 3 попытки. Фиксируется лучший результат.

Ошибки: Нарушение двушажного ритма (1 или 3 шага), выполнение шагов не в той последовательности, броски в кольцо разноименной рукой, пробежки, нарушения техники ведения.

3. Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков.

Выполнить 10 штрафных бросков без игровых нарушений. Попадание с нарушением не засчитывается. Каждый участник выполняет по 3 попытки. Фиксируется лучший результат.

Ошибки: Заступ штрафной линии.

Для прохождения промежуточной аттестации по дисциплине студент демонстрирует уровень физической подготовленности, необходимый для социальной жизни и будущей профессиональной деятельности. Тесты по физической подготовленности варьируются с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента. Например,

Тесты для оценки физической подготовленности

**студентов 1-3 курсов
специальная медицинская группа**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)	35	25	20	10	5	25	20	15	10	5
2.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены за 1 мин. (девушки и юноши)	50	40	30	25	20	40	35	30	25	15
3.	Наклон вперед стоя на гимнастической скамейке (девушки и юноши)	9	7	5	3	1	15	10	8	6	2
4.	Ходьба 2 км, мин., с (девушки, юноши)	14.0 0	14.3 0	15.3 0	16.0 0	16.3 0	16.3 0	17.3 0	18.4 0	20.0 0	20.3 0
5.	Прыжки в длину с места, см (девушки, юноши.)	210	205	200	190	180	170	165	160	155	150
6.	Подтягивание (юноши) количество раз	8	6	5	3	1	-	-	-	-	-

Обязательный тест –ходьба 2 км и дополнительно 2 теста на выбор студента

Требования к выполнению тестов по физической подготовленности

для специальной медицинской группы

1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)

Исходное положение: примите упор лежа на плоскости, поставьте руки на ширине плеч, кисти смотрят вперед, локти разведены, но не больше, чем на 45 гр., плечи, корпус и бедро выстроены в прямую линию, стопы упираются прямо в плоскость.

Ошибки:

- прикосновение к полу бедрами или тазом
- отсутствие прямой линии от плеч до туловища;
- не было фиксации с исходной позиции
- поочередное разгибание рук;
- разведение локтей в стороны больше, чем на 45 гр.

2. Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены (девушки и юноши)

Поднимание туловища из положения лежа выполняется из ИП: лежа на спине на гимнастическом мате, руки за головой, пальцы сцеплены в «замок», лопатки касаются мата, ноги согнуты в коленях под прямым углом, ступни прижаты партнером к полу. Участник выполняет максимальное количество подниманий за 1 мин., касаясь локтями бедер (коленей), с последующим возвратом в ИП.

Засчитывается количество правильно выполненных подниманий туловища. Для выполнения тестирования создаются пары, один из партнеров выполняет упражнение, другой удерживает его ноги за ступни и голени. Затем участники меняются местами.

Ошибки:

- отсутствие касания локтями бедер (коленей);
- отсутствие касания лопатками мата;
- пальцы рук за головой разомкнуты;
- смещение таза.

3. Наклон вперед стоя на гимнастической скамейке (девушки и юноши)

Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами выполняется из ИП: стоя на полу или гимнастической скамье, ноги выпрямлены в коленях, ступни ног расположены параллельно на ширине 10 - 15 см.

При выполнении испытания (теста) на полу участник по команде выполняет два предварительных наклона. При третьем наклоне касается пола пальцами или ладонями двух рук и фиксирует результат в течение 2 с.

При выполнении испытания (теста) на гимнастической скамье по команде участник выполняет два предварительных наклона, скользя пальцами рук по линейке измерения. При третьем наклоне участник максимально сгибается и фиксирует результат в течение 2 с. Величина гибкости измеряется в сантиметрах. Результат выше уровня гимнастической скамьи определяется знаком «-» , ниже - знаком «+».

Ошибки:

- сгибание ног в коленях;
- фиксация результата пальцами одной руки;
- отсутствие фиксации результата в течение 2 с.

4. Ходьба 2 км.

Положение корпуса прямое, плечи расслаблены и расправлены немного отведены назад и вниз, голова приподнята, живот подтянут. Движение рук и ног согласованы.

Ошибки:

- нога ставится на опору недостаточно выпрямленной в коленном суставе;
- нога ставится на опору не с пятки;
- руки недостаточно согнуты в локтях;
- движения рук пассивные и не по полной амплитуде.

5. Прыжок в длину с места толчком двумя ногами

Прыжок в длину с места толчком двумя ногами выполняется в соответствующем секторе для прыжков. Место отталкивания должно обеспечивать хорошее сцепление с обувью. Участник принимает исходное положение (далее - ИП): ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией измерения. Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Мах руками разрешен. Измерение производится по перпендикулярной прямой от линии измерения до ближайшего следа, оставленного любой частью тела участника. Участнику предоставляются три попытки. В зачет идет лучший результат.

Ошибки:

- заступ за линию измерения или касание ее;
- выполнение отталкивания с предварительного подскока;
- отталкивание ногами разновременно.

6. Подтягивание из вися на высокой перекладине

Участник висит хватом сверху, при этом кисти рук расположены на ширине плеч. Ноги и туловище выпрямлены. Ступни должны быть сведены вместе, а ноги при этом не касаются пола.

Ошибки:

- выполнение упражнения рывками;
- сильное размахивание ногами;
- подбородок не поднимается выше перекладины;
- нет фиксации на 0,5 с;
- происходит поочередное сгибание рук.

Студенты, временно освобожденные по состоянию здоровья от практических занятий, выполняют индивидуальные проектные задания по темам:

1 курс:

1. Оценка физического развития и функциональной подготовленности
2. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента
3. Корригирующая гимнастика для глаз
4. Влияние физических упражнений на организм и здоровье студента
5. Характеристика форм самостоятельных занятий
6. Методика составления комплексов ЛФК при различных заболеваниях
7. Составление комплекса общеразвивающих упражнений
8. Двигательная активность студента

2 курс:

1. Организация спортивно - массовых и оздоровительных мероприятий
2. Основы судейства (секретариата) в проведении спортивных соревнований и праздников.
3. Характеристики упражнений и их подбор для составления комплекса лечебной гимнастики.
4. Физическая подготовленность студентов 4 функциональной группы.

3 курс:

1. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. Дневник самоконтроля
2. Физические упражнения. Методика подбора индивидуальных видов двигательной активности.
3. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов. Профессиограмма.
4. Утомление и восстановление человека. Треккер здоровых привычек.
5. Физическая культура и умственный труд.
6. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.
7. Основы оздоровительной тренировки для людей с отклонениями в здоровье.
8. Итоговый самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. Подведение итогов ведения дневника самоконтроля за учебный год.

Критерии оценивания:

«**зачтено**» - задание выполнено и оформлено полностью в соответствии с требованиями, отражены все компоненты заданий.

«**не зачтено**» - задание выполнено и оформлено с ошибками, не раскрыто содержание выделенных в заданиях компонентов.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	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	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 источников и демонстрировать на практике полученные умения и навыки	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Демонстрация в пределах задач курса практически контролируемого материала	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

1. Физическая культура и спорт. Прикладная физическая культура и спорт: учебно-методическое пособие / сост. С. А. Дорошенко, Е. А. Дергач. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 56 с. - ISBN 978-5-7638-4027-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816527> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Оздоровительно-реабилитационная физическая культура студентов специальной медицинской группы вуза. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865089> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Филиппова, Ю. С. Физическая культура: учебно-методическое пособие / Ю. С. Филиппова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 201 с. — (Высшее образование:

Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015719-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1361807> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Фитнес-аэробика : учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений / Е. В. Серженко, С. В. Плетцер, Т. А. Андреевко, Е. Г. Ткачева. - Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615114> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Физическая культура: учеб. и практикум для приклад. бакалаврита/ А. Б. Муллер [и др.]; [М-во образования и науки РФ], Сиб. Федер. ун-т. - Москва: Юрайт, 2016. - 1 online, 424 с.: ил., табл. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 421-424. - Лицензия до 30.12.2019. - ISBN 978-5-9916-6090-7: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1) Свободны: ЭБС Юрайт(1)

2. Гилев, Г. А. Физическое воспитание студентов: учебник / Г. А. Гилев, А. М. Каткова. - Москва : МПГУ, 2018. - 336 с. - ISBN 978-5-4263-0574-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1341058> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Каргин, Н. Н. Теоретические основы здоровья человека и его формирования средствами физической культуры и спорта : учебное пособие / Н.Н. Каргин, Ю.А. Лаамарти. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 243 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1070927. - ISBN 978-5-16-015939-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1070927> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Коваль, В. И. Гигиена физического воспитания и спорта: учеб. для вузов/ В. И. Коваль, Т. А. Родионова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 314, [2] с.. - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-9766-4: 2733.78, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

5. Лечебная физическая культура при терапевтических заболеваниях : учебное пособие / Т.В. Карасёва, А.С. Махов, А.И. Замогильнов, С.Ю. Толстова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 158 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1042644. - ISBN 978-5-16-015592-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042644> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

6. Лечебная физическая культура при различных заболеваниях позвоночника у студентов специальной медицинской группы : учебное пособие / В. Ф. Прядченко, М. Д. Кудрявцев, А. С. Сундуков [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 90 с. - ISBN 978-5-7638-3973-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816561> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

7. Румянцева О. В. Подвижные игры: учеб.-метод. пособие / О. В. Румянцева, Е. В. Конеева; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. - 80 с. : ил. - Библиогр.: с.71 (15 назв.) . - ISBN 978-5-88874-820-6: 19.01 р. - Текст: непосредственный.

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

- 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 практических занятий используются специальные помещения (спортивные залы, стадион, плавательный бассейн), оснащенные специализированным спортивным оборудованием и инвентарем.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая экология»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Пунгин Артём Викторович к.г.н., доцент института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Общая экология».
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: «Общая экология».

Цель дисциплины: изучение обширного фактического материала по формированию представлений о взаимосвязях живых систем надорганизменного уровня с окружающей средой, роли человеческой деятельности в биосфере, развитие основ естественно-научного мышления у студентов.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук	Знать: принципы структурной и функциональной организации надорганизменных систем – популяций и сообществ; Уметь: оценивать причины и последствия антропогенных влияний на экосистемы; Владеть: представлениями об основных экологических закономерностях развития природы и общества.
ОПК-2	ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	Знать: основные принципы оптимизации антропогенной деятельности в природных и трансформированных экосистемах. Уметь: применять информацию об экологическом состоянии среды в профессиональной деятельности. Владеть: основными экологическими терминами и понятиями.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая экология» представляет собой дисциплину Б1.О.07.03 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	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	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	Биотические взаимоотношения	Гомотипические реакции. Гетеротипические реакции. Конкуренция. Хищничество. Симбиоз. Емкость среды. Биотический потенциал. Нейтрализм. Протокооперация. Фазовый портрет.
4	Экология популяций. Основы демэкологии	Вид и его критерии. Структура популяций. Статические и динамические характеристики популяций. Динамика популяций как основа природопользования.

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	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.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

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.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тематика *практических работ*:

1. Экология в решении проблем человечества
2. Перенаселение как экологическая проблема
3. Проблема химического загрязнения среды
4. Проблемы сохранения биологического разнообразия
5. Пути решений глобальных экологических проблем и преодоления глобального экологического кризиса

В рамках практических занятий дисциплины каждый студент должен подготовить презентацию с докладом по заданным темам практических занятий, 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.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

Лабораторная работа № 1. Методы измерения абиотических факторов окружающей среды (определение pH, хлоридов природных водах).

Лабораторная работа № 2. Экологическая адаптация организмов (адаптация растений к тяжелым металлам).

Лабораторная работа № 3. Влияние меди различной концентрации на содержание антоцианов в проростках ржи.

Лабораторная работа № 4. Методы измерения абиотических факторов окружающей среды и фитоиндикация (определение кислотности почв и фитоиндикация).

Лабораторная работа № 5. Биотические взаимоотношения. Изучение клубеньков бобовых растений.

Требования к самостоятельной работе студентов

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

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 урбозкоситсем – 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.

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
Экология как наука и как мировоззрение	ОПК-1.2. ОПК-2.2.	Тестирование, подготовка отчета
Экологические факторы	ОПК-1.2. ОПК-2.2.	Тестирование, подготовка отчета
Биотические взаимоотношения	ОПК-1.2. ОПК-2.2.	Тестирование, подготовка отчета

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Экология популяций. Основы демэкологии	<i>ОПК-1.2.</i> <i>ОПК-2.2.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Экология сообществ. Основы синэкологии	<i>ОПК-1.2.</i> <i>ОПК-2.2.</i>	Тестирование, подготовка отчета
Биосфера. Глобальные экологические проблемы	<i>ОПК-1.2.</i> <i>ОПК-2.2.</i>	Тестирование, подготовка отчета, выступление с докладом

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

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, содержание должно соответствовать поставленной задаче и требованиям
Итоговое тестирование	индивидуальная	10 балльная шкала	Выполнение теста осуществляется на сайте http://lms-3.kantiana.ru/

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

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

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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из	хорошо		71-85

	профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности 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. 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)

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование: «Химия полимеров»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: Химия

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Ван Елена Юрьевна, к.т.н., доцент института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Химические технологии»
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. Полидисперсность 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. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222158.html> (дата обращения: 13.04.2022). - Режим доступа: по подписке.

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. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213729.html> (дата обращения: 13.04.2022). - Режим доступа : по подписке.

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. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788226859.html> (дата обращения: 13.04.2022). - Режим доступа : по подписке.

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]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300720.html> (дата обращения: 13.04.2022). - 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
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА

- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<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**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Journal Club»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Масютин Яков Андреевич, к.х.н., доцент института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Journal Club».
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: «Journal Club».

Целью освоения дисциплины является развитие у студентов навыков чтения и анализа научных статей по специальности на иностранном языке.

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.

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-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2. Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный	<u>Знать:</u> основы и правила корректного перевода профессиональных научных текстов в области химии. <u>Уметь:</u> применять на практике полученные навыки в области перевода научной литературы в области химии. <u>Владеть:</u> эффективными приемами и принципами перевода научной литературы в области химии без искажения ее изначального смысла.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем;	<u>Знать:</u> особенности и правила успешной межкультурной коммуникации. <u>Уметь:</u> осуществлять коммуникацию в области науки с учетом уважительного отношения к межконфессиональным и этническим различиям. <u>Владеть:</u> навыками построения коммуникации в научной сфере с учетом межконфессиональных и этнических различий.
ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде	<u>Знать:</u> правила и методы построения научного доклада с целью максимального донесения

в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	отчета по стандартной форме на русском языке	информации до аудитории слушателей. <u>Уметь:</u> составлять научный доклад по переведенным на русский язык научным текстам в области химии. <u>Владеть:</u> практическими навыками выступления с научным докладом на русском языке по переведенной ранее научной статье в области химии.
---	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Journal Club» представляет собой дисциплину блока факультативных 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. Введение. Основные требования подготовки к Journal Club	Цель и задачи курса. Виды учебной работы по дисциплине. Требования к статьям и докладам
2	Тема 2. Научная литература, информационный поиск и анализ литературы в НИР.	<p>Научные направления отделений Российской академии наук. Перечень основных научных направлений, разработанных для каждого отделения РАН и рассмотренных на заседании бюро отделения, утвержденных Президиумом РАН.</p> <p>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).</p> <p>Основные принципы работы с научной литературой. Реферирование, аннотирование, рецензирование, анализ.</p>
3	Тема 3. Доклады студентов.	<p>Возможные темы докладов по одному из научных направлений Отделения химии и наук о материалах, утвержденному Президиумом РАН.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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)

		<ul style="list-style-type: none">• Химическая энергетика: разработка путей преобразования и аккумулирования 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
--	--	---

		<p>системах, физико-химическая механика</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
4	Тема 4. Научные дискуссии на заданные темы в области химии.	<p>Развитие навыков ведения научной дискуссии по темам химической направленности, высказывания аргументированного мнения и его обсуждения в группе.</p> <p>Развитие навыков построения диалога и обмена разными позициями.</p>

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями): лекционные занятия не предусмотрены.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий в форме подготовки докладов по научным статьям, заранее согласованных с преподавателем. Кроме того, практические занятия могут проходить в форме научной дискуссии на темы химической направленности.

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 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.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*: лабораторные работы не предусмотрены.

Требования к самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, подготовке доклада, подготовке к научной дискуссии на заданную тему.

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.

Не предусмотрены.

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.

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;
- на занятиях по итогам работы в рамках научной дискуссии.

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)
2	Научная дискуссия	<p>Научная дискуссия – это обмен аргументированными мнениями по заданной научной тематике. Искусство ведения спора требует внимания к позиции оппонента и умения аргументированно и взвешенного выражения собственной позиции по теме.</p>	Темы научных дискуссий по химии

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. Основные требования подготовки к Journal Club</i>	<i>УК-5.1</i>	<i>Опрос на занятии</i>
<i>Тема 2. Научная литература, информационный поиск и анализ литературы в НИР.</i>	<i>УК-5.1</i>	<i>Опрос на занятии</i>
<i>Тема 3. Доклады студентов.</i>	<i>УК-4.2 УК-5.1 ОПК-6.1</i>	<i>Доклад по научной теме. Обсуждение доклада в форме научной дискуссии</i>
<i>Тема 4. Научные дискуссии на заданные темы в области химии.</i>	<i>УК-4.2 УК-5.1 ОПК-6.1</i>	<i>Доклад по научной теме. Обсуждение доклада в форме научной дискуссии</i>

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

Не предусмотрено.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Не предусмотрено.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

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

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>
<i>Критерии</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:

<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 низкой 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</p>	<p>Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее</p>

освоения компетенции	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

Итоговый контроль по дисциплине

Итоговой контроль по дисциплине складывается:

- аудиторный контроль: выступление с докладом по научной статье (зачтено/незачтено).
- Аудиторный контроль: участие в научной дискуссии по научной теме в области химии (зачтено/незачтено).

9. 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. - ISBN 978-5-9765-2652-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844008> (дата обращения: 09.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
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. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1846123. - ISBN 978-5-16-017366-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1846123> (дата обращения: 09.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Рабинович, Е. В. Методология научных исследований : учебное пособие / Е. В. Рабинович. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-4345-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869476> (дата обращения: 09.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
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 (дата обращения: 09.04.2022).
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://adekkk.mil.ru/upload/site15/document_file/strelcova_mv-pocelueva_on_kak_napisat_nauchnuju_st.pdf (дата обращения: 09.04.2022).

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.

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Агрохимия»

Шифр 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Деменчук Е.Ю., к.х.н., доцент НОЦ «Геоэкология и морское природопользования».

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Агрохимия»
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: «Агрохимия»

Цель освоения дисциплины: «Агрохимия» формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по химическим основам применения удобрений, средств защиты растений, свойств почв и особенностей экологического нормирования в агрохимии.

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
ПКС-2	способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	<p>ПКС-2.1 Умеет проводить экологический мониторинг почв; проводить химический анализ основных экотоксикантов;</p> <p>ПКС 2.2 умеет проводить качественный и количественный анализ минеральных, органических удобрений и мелиорантов, проводить агрохимический анализ почв и грунтов.</p> <p>ПКС 2.3. Знает основные принципы и особенности почвенно-экологического нормирования</p>	<p>Знать: химический состав растений и особенности их питания; агрохимические свойства различных типов почв; химический состав и свойства удобрений; условия эффективного применения удобрений для получения запланированных урожаев с/х культур, современные методы определения потребности культур в удобрениях; методы проведения химических анализов почв и растений;</p> <p>уметь: провести отбор почвенных и растительных образцов для анализов; провести химических анализ почв, растений, удобрений; определить потребность в удобрениях, наиболее эффективные сроки и способы, технологию внесения и заделки удобрений; провести почвенную и растительную диагностику.</p> <p>Владеть: навыками исследования почв, удобрений, химических мелиорантов</p>

ПКС-3	<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>	
-------	--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Агрохимия» 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	Агрохимическое исследование почв. Минеральная и органическая составляющие почв	<p>Понятие о почве. Фазы почвы. Их роль в жизни растений. Общая схема почвообразовательного процесса.</p> <p>Подзолистый процесс. Дерновый процесс. Факторы почвообразования. Агрономическое значение структура. «Агрономически ценная структура».</p> <p>Способы регулирования структуры почвы. Плотность и плотность твердой фазы почвы. Способы регулирования плотности почвы.</p> <p>Скважность почвы. Способы регулирования скважности почвы.</p> <p>Физико-механические свойства почвы. Связность почвы. Липкость почвы. Пластичность почвы.</p> <p>Набухание и усадка почвы.</p> <p>Физическая и биологическая спелость почвы. Агро-номическое значение показателей. Источники воды в почве. Категории воды по доступности растениям. Водные константы и свойства.</p> <p>Гигроскопическая и пленочная вода. Капиллярная и гравитационная вода.</p> <p>Влагоемкость почвы. Влажность завядания. Водопроницаемость почвы</p>
2	Химические элементы в жизнедеятельности растений	<p>Классификация элементов по содержанию в растениях.</p> <p>Классификация элементов по биофильности</p> <p>Изменение</p>

		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
3	Общее понятие об удобрениях, их классификация по различным признакам	Минеральные, органические, органно-минеральные 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
4	Органические вещества в жизнедеятельности растений	Органическое вещество почвы. Гумус. Строение. Состав. Свойства. Методы определения гумуса в почвах. Принцип методов. Сапропели и их использование. Зеленые удобрения и их использование. Эффективность применения
5	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 нуждаемости 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.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

1. Агрохимическое исследование почв. Минеральная и органическая составляющие почв
2. Химические элементы в жизнедеятельности растений
3. Общее понятие об удобрениях, их классификация по различным признакам
4. Органические вещества в жизнедеятельности растений
5. Общее понятие о микроэлементах. Микроэлементы в
6. жизнедеятельности растений
7. Химическая мелиорация
8. Биохимическая активность почвы
9. Экологические аспекты применения удобрений

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Агрохимическое исследование почв. Минеральная и органическая составляющие почв
2. Химические элементы в жизнедеятельности растений
3. Общее понятие об удобрениях, их классификация по различным признакам
4. Органические вещества в жизнедеятельности растений
5. Общее понятие о микроэлементах. Микроэлементы в
6. жизнедеятельности растений

7. Химическая мелиорация
8. Биохимическая активность почвы
9. Экологические аспекты применения удобрений

Требования к самостоятельной работе студентов

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

1. 1. Агрохимическое исследование почв. Минеральная и органическая составляющие почв
2. Химические элементы в жизнедеятельности растений
3. Общее понятие об удобрениях, их классификация по различным признакам
4. Органические вещества в жизнедеятельности растений
5. Общее понятие о микроэлементах. Микроэлементы в
6. жизнедеятельности растений
7. Химическая мелиорация
8. Биохимическая активность почвы
9. Экологические аспекты применения удобрений

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. Агрохимическое исследование почв. Минеральная и органическая составляющие почв
2. Химические элементы в жизнедеятельности растений
3. Общее понятие об удобрениях, их классификация по различным признакам
4. Органические вещества в жизнедеятельности растений
5. Общее понятие о микроэлементах. Микроэлементы в
6. жизнедеятельности растений
7. Химическая мелиорация
8. Биохимическая активность почвы
9. Экологические аспекты применения удобрений

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
<i>Экологическая экспертиза и проблема оценки экологических последствий.</i>	УК-1 ПКС-3 ПКС-5	Практическая работа семинар Лабораторная работа
Агрохимическое исследование почв. Минеральная и органическая составляющие почв	ПКС-2 ПКС-3	Расчетная работа Доклад Лабораторная работа
Химические элементы в жизнедеятельности растений	ПКС-2 ПКС-3	Расчетная работа Доклад Лабораторная работа
Общее понятие об удобрениях, их классификация по различным признакам	ПКС-2 ПКС-3	Расчетная работа Тестирование
Органические вещества в жизнедеятельности растений	ПКС-2 ПКС-3	Расчетная работа Лабораторная работа Тестирование
Общее понятие о микроэлементах. Микроэлементы в жизнедеятельности растений	ПКС-2 ПКС-3	Расчетная работа Тестирование
Химическая мелиорация	ПКС-2 ПКС-3	Расчетная работа Лабораторная работа
Биохимическая активность почвы	ПКС-2 ПКС-3	Расчетная работа Лабораторная работа
Экологические аспекты применения удобрений	ПКС-2 ПКС-3	Реферат 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		
К каждой пробе почв составляется _____, который должен содержать определенные сведения		Сопроводительный документ; сопроводительный бланк; бланк	2
Пробы почвы для химического анализа высушивают до _____ состояния.		Сухого; воздушно-сухого	2

<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>Контроль загрязнения почв населённых пунктов проводится с учётом функциональных зон города</p> <p>При контроле загрязнения почв промышленными источниками площадки</p>	<p>3,5</p>	<p>3</p>

	<p>для отбора проб располагают на площади пятикратной величины санитарно-защитной зоны</p>		
--	--	--	--

Типовые задания для семинаров:

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 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 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. 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. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/992. - ISBN 978-5-16-006241-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1650068>

2. Методы экологических исследований : учебник / под ред. Н.Е. Рязановой. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 474 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c9dbff28444d1.25671097. - ISBN 978-5-16-014198-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1857575>

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 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)
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
- 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Скрыпник Любовь Николаевна, к.б.н., доцент института живых систем.
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Аналитическая 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: «Аналитическая химия».

Цель дисциплины: 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 и 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.

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-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</i>	<u>Знать:</u> 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>Уметь:</u> критически анализировать учебную и научную информацию о свойствах химических веществ и методах их исследования; пользоваться справочной литературой для решения аналитических задач. <u>Владеть:</u> пониманием прописей методик качественного анализа, химических и физико-химических методов анализа; навыками планирования экспериментов при решении

		конкретных задач анализа реального объекта.
<i>ОПК-1: Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</i>	<i>ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов</i>	<p><u>Знать:</u> принцип действия приборов, используемых в физико-химическом анализе; основные погрешности и метрологические характеристики аналитических методов.</p> <p><u>Уметь:</u> интерпретировать результаты качественных и количественных анализов с привлечением современной научной и научно-технической литературы.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками расшифровки аналитических сигналов; навыками правильного представления результатов химического анализа.</p>
<i>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</i>	<i>ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</i>	<p><u>Знать:</u> основные требования техники безопасной работы в лаборатории аналитической химии; правила выбора и работы с химической посудой, используемой в практике химического анализа.</p> <p><u>Уметь:</u> 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>Владеть:</u> правилами эксплуатации приборов и оборудования, используемых при проведении анализов исследуемых проб.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия» (Б1.О.08.03) представляет собой дисциплину обязательной части блока Б1 дисциплин подготовки студентов направлению 04.03.01 «Химия». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

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>Теоретические основы аналитической химии</i>	<i>Аналитическая химия, ее задачи и методы. Качественный анализ катионов и анионов Термодинамика и кинетика химических реакций и процессов. Химическое равновесие в реальных системах Кислотно-основное равновесие Реакции комплексообразования в аналитической химии Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии Равновесие в системе осадок-раствор Методы маскирования, разделения и концентрирования Отбор проб и подготовка проб к анализу Метрологические основы аналитической химии</i>

2	<i>Химические и физико-химические методы анализа</i>	<i>Классификация, аналитические и метрологические характеристики аналитических методов.</i> <i>Гравиметрические методы анализа</i> <i>Титриметрические методы анализа</i> <i>Кинетические и биохимические методы анализа</i> <i>Спектроскопические методы анализа</i> <i>Электрохимические методы анализа</i> <i>Хроматографические методы разделения и анализа</i> <i>Основы физических методов анализа</i> <i>Обработка данных и использование электронных таблиц в аналитической химии</i>
---	--	---

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема № 1. Аналитическая химия, ее задачи и методы.

Тема № 2. Качественный анализ катионов и анионов

Тема № 3. Термодинамика и кинетика химических реакций и процессов. Химическое равновесие в реальных системах

Тема № 4. Кислотно-основное равновесие

Тема № 5. Реакции комплексообразования в аналитической химии

Тема № 6. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии

Тема № 7. Равновесие в системе осадок-раствор

Тема № 8. Методы маскирования, разделения и концентрирования

Тема № 9. Отбор проб и подготовка проб к анализу

Тема № 10. Метрологические основы аналитической химии

Тема № 11. Классификация, аналитические и метрологические характеристики аналитических методов.

Тема № 12. Гравиметрические методы анализа

Тема № 13. Титриметрические методы анализа

Тема № 14. Кинетические и биохимические методы анализа

Тема № 15. Спектроскопические методы анализа

Тема № 16. Электрохимические методы анализа

Тема № 17. Хроматографические методы разделения и анализа

Тема № 18. Основы физических методов анализа

Тема № 19. Обработка данных и использование электронных таблиц в аналитической химии

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Термодинамика и кинетика химических реакций и процессов. Химическое равновесие в реальных системах.

Решение задач по теме: Нахождение ионной силы растворов сильных электролитов, расчет коэффициента активности, расчет активной концентрации, расчет реальных и условных констант.

Тема 2: Кислотно-основное равновесие

Вопросы для обсуждения: Протолитическая теория Бренстада-Лоури. Особенности протекание кислотно-основных реакций. Буферные растворы.

Решение задач по теме: Нахождение рН растворов сильных и слабых кислот и оснований. Расчет рН и буферной емкости буферных растворов.

Тема 3: Реакции комплексообразования в аналитической химии

Вопросы для обсуждения: 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.

Решение задач по теме: Расчет условных констант комплексообразования.

Тема 4: Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии.

Вопросы для обсуждения: Окислительно-восстановительные реакции. Уравнение Нернста. Факторы, влияющие на формальный потенциал.

Решение задач по теме: Расчет окислительно-восстановительных потенциалов с учетом влияния факторов различной природы.

Тема 5: Равновесие в осадок-насыщенный раствор.

Вопросы для обсуждения: Вычисление растворимости осадков по величине констант и констант по растворимости. Факторы, влияющие на растворимость осадков. Примеры использования реакций осаждения и растворения в анализе.

Решение задач по теме: Нахождение растворимости малорастворимых соединений.

Тема 6: Методы маскирования, разделения и концентрирования

Вопросы для обсуждения: Количественные характеристики разделения и концентрирования. Коэффициент распределения, степень извлечения, коэффициент концентрирования и коэффициент разделения.

Решение задач по теме: Расчет коэффициента распределения, степени извлечения, коэффициента концентрирования и коэффициента разделения.

Тема 7: Гравиметрические методы анализа.

Вопросы для обсуждения: Погрешности в гравиметрическом анализе. Общая схема гравиметрических определений.

Решение задач по теме: Расчет гравиметрического фактора, расчет массы навески, объема осадителя и промывной жидкости, расчет количественного содержания определяемого компонента.

Тема 8: Титриметрические методы анализа.

Вопросы для обсуждения: Погрешности в титриметрическом анализе. Индикаторные ошибки. Построение кривых титрования.

Решение задач по теме: Кислотно-основное, окислительно-восстановительное, комплексонометрическое и осадительное титрование.

Тема 9: Спектроскопические методы анализа

Вопросы для обсуждения: Основные типы взаимодействия вещества с излучением: эмиссия (тепловая, люминесценция), поглощение, рассеяние. Спектры атомов. Энергетические переходы. Правила отбора. Законы испускания и поглощения. Вероятности электронных переходов и времена жизни возбужденных состояний. Спектры молекул; их особенности. Схемы электронных уровней молекулы.

Решение задач по теме: Теоретические основы спектроскопических методов, атомно-абсорбционная, атомно-эмиссионная спектроскопия, спектрофотометрия.

Тема 10: Электрохимические методы анализа

Вопросы для обсуждения: Равновесные и неравновесные электрохимические системы. Явления, возникающие при протекании тока (омическое падение напряжения, концентрационная и кинетическая поляризация).

Решение задач по теме: Теоретические основы электрохимических методов, потенциометрия, кондуктометрия, кулонометрия, вольтамперометрия, электрогравиметрия.

Тема 11: Хроматографические методы разделения и анализа

Вопросы для обсуждения: Теории хроматографических процессов. Качественный и количественный анализ в хроматографии.

Решение задач по теме: Теоретические основы хроматографических методов, газовая хроматография, жидкостная хроматография, планарная хроматография.

Тема 12: Основы физических методов анализа

Вопросы для обсуждения: Практическое применение масс-спектрометрии, спектроскопии ЯМР, капиллярного электрофореза. Методики анализа, основанные на измерении радиоактивности.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Теоретические основы аналитической химии	<p>Лабораторная работа №1. Техника выполнения операций в качественном анализе. Химические и физико-химические методы обнаружения катионов 1- 3 аналитических групп по кислотно-основной классификации.</p> <p>Хроматографические методы разделения и обнаружения катионов 1 – 3 аналитических групп.</p> <p>Лабораторная работа № 2. Качественный анализ. Анализ контрольного образца №1: раствор с осадком, раствор.</p> <p>Лабораторная работа № 3: Химические и физико-химические методы разделения и обнаружения катионов 4 – 5 аналитической группы. Особенности групповых реагентов. Селективность органических реагентов.</p> <p>Лабораторная работа № 4: Анализ контрольного образца №2: раствор с осадком, раствор, окрашенный раствор.</p> <p>Лабораторная работа № 5: Методы идентификации анионов. Классификация анионов: анионы – окислители, анионы – восстановители, анионы летучих кислот, 1 – 3 группа анионов.</p> <p>Анализ контрольного образца №3: смесь некоторых анионов 1 – 3 групп.</p>

		<p><i>Лабораторная работа № 6: Качественный анализ. Анализ контрольного объекта №4 (смесь катионов и анионов).</i></p> <p><i>Лабораторная работа № 7: Отбор проб гомогенного и гетерогенного состава. Способы получения средней пробы твердых, жидких и газообразных веществ; устройства и приемы, первичная обработка и хранение проб; дозирующие устройства.</i></p> <p><i>Лабораторная работа № 8: Метрологические основы аналитической химии. Обработка и представление результатов химического анализа.</i></p>
2	<p><i>Химические и физико-химические методы анализа</i></p>	<p><i>Лабораторная работа № 1. Кислотно-основное титрование. Приготовление растворов титрантов и их стандартизация. Определение массы уксусной кислоты в растворе неизвестной концентрации. Стандартизация гидроксида натрия по щавелевой кислоте.</i></p> <p><i>Лабораторная работа № 2. Кислотно-основное титрование. Определение содержания аммиака в растворах аммониевых солей методами обратного и косвенного титрования</i></p> <p><i>Лабораторная работа № 3. Окислительно-восстановительное титрование. Определение содержания ионов железа методом перманганатометрии (обратное титрование). Стандартизация перманганата по оксалату.</i></p> <p><i>Лабораторная работа № 4. Комплексонометрия. Стандартизация раствора трилона Б по раствору сульфата магния. Титрование растворов кальция и магния при совместном присутствии комплексонометрически.</i></p> <p><i>Лабораторная работа № 5. Осадительное титрование. Аргентометрическое титрование. Определение хлорид ионов. Стандартизация нитрата серебра</i></p>

	<p>по методу навесок хлоридом натрия.</p> <p>Лабораторная работа № 6. Спектроскопические методы анализа. Определение концентрации раствора железа с сульфосалициловой кислотой в кислой среде.</p> <p>Лабораторная работа № 7. Спектроскопические методы анализа. Определение концентрации раствора железа роданидом аммония методом сравнения. Оценка фотометрических реакций по</p> <p>Лабораторная работа № 8. Спектрофотометрический метод анализа. Определение MnO^{4-} и $Cr_2O_7^{2-}$ при совместном присутствии в растворе с использованием расчетного метода Фирордта.</p> <p>Лабораторная работа № 9. Спектрофотометрический метод анализа. Экстракционно-фотометрическое определение меди с диэтилдитиокарбаматом свинца.</p> <p>Лабораторная работа № 10. Оптические методы анализа. Правила работы на рефрактометре. Рефрактометрическое определение концентрации растворов этанола, глицерина, тиосульфата и хлорида натрия и др.</p> <p>Лабораторная работа № 11. Электрохимические методы анализа. Техника работы на рН-метре. Титрование смеси кислот. Построение кривых титрования.</p> <p>Лабораторная работа № 12. Электрохимические методы анализа. Кондуктометрическое титрование. Определение содержания H_2SO_4 и $NiSO_4$ в смеси.</p> <p>Лабораторная работа № 13. Хроматографические методы анализа. Определение никеля методом бумажной хроматографии.</p>
--	---

		<p><i>Лабораторная работа № 14. Хроматографические методы анализа. Подготовка хроматографических колонок. Определение концентрации меди методом осадочной хроматографии.</i></p> <p><i>Лабораторная работа № 15. Хроматографические методы анализа. Разделение и идентификация аминокислот методом тонкослойной хроматографии ТСХ</i></p> <p><i>Лабораторная работа № 16. Обработка данных и использование электронных таблиц в аналитической химии.</i></p>
--	--	--

Требования к самостоятельной работе студентов

1. *Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Термодинамика и кинетика химических реакций и процессов. Химическое равновесие в реальных системах. Кислотно-основное равновесие. Реакции комплексообразования в аналитической химии. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии. Равновесие в системе осадок-раствор. Методы маскирования, разделения и концентрирования. Гравиметрические методы анализа. Титриметрические методы анализа. Спектроскопические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Хроматографические методы разделения и анализа. Основы физических методов анализа*
2. *Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим разделам: Типы химических реакций и процессов в аналитической химии. Химические и физико-химические методы анализа.*
3. *Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.*

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.

Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробного ознакомления студентов с подходами и методиками, применяемыми в аналитической химии, а также овладения навыками экспериментальной работы в химической лаборатории, методами и средствами химического исследования, в том числе методами качественного и количественного анализа и методами статистической обработки результатов химического эксперимента.

При выполнении лабораторной работы необходимо придерживаться следующего плана действий:

1. Ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы.
2. Сдать допуск к выполнению работы (преподавателю или лаборанту).
3. Выполнить лабораторную работу, в том числе контрольную аналитическую задачу.
4. Оформить результаты работы в лабораторном журнале.
5. Защитить лабораторную работу.

Процедура защиты лабораторной работы состоит в следующем:

- проверка оформления лабораторного журнала, где должна быть указана цель проводимого исследования, написаны уравнения химических реакций, выполнены необходимые расчеты или сделаны все необходимые описания, представлена правильная обработка результатов измерений.

- пояснение студентом методики и проверка полученных результатов;
- ответы на теоретические вопросы по теме лабораторной работы.

Для лабораторных работ студентам рекомендуется вести в течение всего периода освоения дисциплины лабораторный журнал, который оформляется в соответствии со следующим планом:

- 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*:
 1. Название работы
 2. Реактивы и оборудование
 3. Уравнения химических реакций (графики, схемы и т.п.).
 4. Результаты эксперимента.
 5. Расчеты.
 6. Выводы.
- Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<p><i>Раздел «Теоретические основы аналитической химии»</i> <i>Темы: и кинетика химических реакций и процессов.</i> <i>Химическое равновесие в реальных системах</i> <i>Кислотно-основное равновесие</i> <i>Реакции комплексообразования в аналитической химии</i></p>	<p><i>УК-1.2</i> <i>ОПК-1.1</i> <i>ОПК-2.4</i></p>	<p><i>Контрольная работа, защита лабораторных работ</i></p>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Раздел «Теоретические основы аналитической химии» Темы: Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии Равновесие в системе осадок-раствор</i>	<i>УК-1.2 ОПК-1.1 ОПК-2.4</i>	<i>Контрольная работа, защита лабораторных работ</i>
<i>Раздел «Теоретические основы аналитической химии» Темы: Качественный анализ катионов и анионов. Методы маскирования, разделения и концентрирования</i>	<i>УК-1.2 ОПК-1.1 ОПК-2.4</i>	<i>Контрольная работа, защита лабораторных работ</i>
<i>Раздел «Химические и физико-химические методы анализа» Темы: Гравиметрические методы анализа Титриметрические методы анализа</i>	<i>УК-1.2 ОПК-1.1 ОПК-2.4</i>	<i>Контрольная работа, защита лабораторных работ</i>
<i>Раздел «Химические и физико-химические методы анализа» Тема: Спектроскопические методы анализа</i>	<i>УК-1.2 ОПК-1.1 ОПК-2.4</i>	<i>Контрольная работа, защита лабораторных работ</i>
<i>Раздел «Химические и физико-химические методы анализа» Темы: Электрохимические методы анализа Хроматографические методы разделения и анализа</i>	<i>УК-1.2 ОПК-1.1 ОПК-2.4</i>	<i>Контрольная работа, защита лабораторных работ</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 задачи для контрольных работ, зачетной и экзаменационной работ:

- 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 моносультфосалицилатного 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 $1,8 \cdot 10^3 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$.

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 таблице 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
$C_{\text{ме}}, \text{ мг/л}$	0,5	5,1	-
$I(\text{Mg}), \text{ тыс. отн.ед.}$	118,3	1279,1	970,0
$I(\text{Fe}), \text{ тыс. отн.ед.}$	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 диметилглиоксима при потенциале ртутного каплюющего электрода $-1,85 \text{ В}$. 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.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Типовые тестовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине:

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 навеску титранта растворяют в:	а) в воде; б) в хлороформе; 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)

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Виды анализа. Химические, физические и биологические методы анализа. Макро-, микро- и ультрамикрoанализ.
2. Методы обнаружения и идентификации. Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации химических соединений. Дробный и систематический анализ.
3. Микрoкристаллоскопический анализ, пирохимический анализ (окрашивание пламени, возгонка, образование перлов). Капельный анализ. Анализ растиранием порошков.
4. Основные типы химических реакций в аналитической химии, используемые процессы. Константы равновесия реакций и процессов.
5. Состояние веществ в идеальных и реальных системах. Ионы. Сольватация, ионизация, диссоциация.
6. Поведение электролитов и неэлектролитов в растворах. Теория Дебая -Хюккеля. Коэффициенты активности. Концентрационные константы.
7. Описание сложных равновесий. Общая и равновесная концентрации. Условные константы. Графическое описание равновесий.
8. Скорость реакций в химическом анализе. Быстрые и медленные реакции. Элементарные стадии реакции.
9. Факторы, влияющие на скорость. Катализаторы, ингибиторы. Автокаталитические реакции. Индуцированные и сопряженные реакции. Понятие об индукторе, акторе, акцепторе. Индукционный фактор.
10. Примеры ускорения и замедления реакций и процессов, используемых в химическом анализе. Управление реакциями и процессами в аналитической химии.
11. Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Льюиса. Теория Бренстеда-Лоури.
12. Равновесие в системе кислота -сопряженное основание и растворитель. Константы кислотности и основности.
13. Кислотные и основные свойства растворителей. Константа автопротолиза. Влияние природы растворителя на силу кислоты и основания. Нивелирующий и дифференцирующий эффект растворителя.
14. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость.
15. Типы комплексных соединений, используемых в аналитической химии и их классификации.
16. Ступенчатое комплексообразование. Количественные характеристики комплексных соединений.
17. Факторы, влияющие на комплексообразование. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексных соединений и ее значение в титриметрии.
18. Влияние комплексообразования на растворимость соединений, кислотно-основное равновесие, окислительно-восстановительный потенциал систем, стабилизацию различных степеней окисления элементов.
19. Способы повышения чувствительности и селективности анализа с использованием комплексных соединений. Примеры.
20. Основные направления использования органических реагентов в химическом анализе. Понятие о функционально-аналитических группах.
21. Хелаты, внутрикомплексные соединения. Факторы, определяющие устойчивость хелатов. Хелатный эффект.
22. Важнейшие органические реагенты, применяемые в анализе для маскирования, разделения, обнаружения, определения ионов металлов.
23. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный и формальный потенциалы. Связь константы равновесия со стандартными потенциалами.
24. Направление реакции окисления и восстановления. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций.

25. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, применяемые в анализе.
26. Константа равновесия гетерогенной системы осадок - раствор. Константа растворимости.
27. Факторы, влияющие на растворимость осадков.
28. Примеры использования реакций осаждения и растворения в анализе.
29. Методы маскирования. Значение методов маскирования в аналитической химии.
30. Значение методов разделения и концентрирования, области применения, классификация методов по природе процессов, лежащих в их основе.
31. Виды концентрирования. Понятие об абсолютном и относительном концентрировании, индивидуальном и групповом концентрировании.
32. Количественные характеристики разделения и концентрирования. Коэффициент распределения, степень извлечения, коэффициент концентрирования и коэффициент разделения.
33. Условия экстракции неорганических и органических соединений.
34. Практическое применение экстракции.
35. Пробоотбор и пробоподготовка
36. Метрологические основы химического анализа. Основные понятия и термины. Аналитический сигнал и помехи. Способы определения содержания по данным аналитических измерений.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Классификация методов количественного анализа.
2. Титриметрические методы. Способы установления конечной точки титрования.
3. Кислотно-основное титрование. Кривые титрования. Кислотно-основные индикаторы. Погрешности метода кислотно-основного титрования. Титрование смесей кислот и оснований.
4. Комплексометрическое титрование. Преимущества аминополы-карбоновых кислот перед другими органическими титрантами. Металлохромные индикаторы, требования к ним. Способы титрования (прямой, обратный, вытеснительный, косвенный). Практическое применение комплексометрического титрования (определение ионов кальция, магния, железа).
5. Окислительно-восстановительное титрование. Факторы, влияющие на величину скачка потенциала, способы обнаружения конечной точки титрования. Перманганатометрическое, бихроматометрическое, иодометрическое титрование. Первичные и вторичные стандарты. Индикаторы. Примеры практического применения.
6. Осадительное титрование
7. Гравиметрия.
8. Общая характеристика спектроскопических методов.
9. Спектр электромагнитного излучения.
10. Основные типы взаимодействия вещества с излучением: эмиссия (тепловая, люминесценция), поглощение, рассеяние.
11. Классификация спектроскопических методов.
12. Спектры атомов. Основные и возбужденные состояния атомов, характеристики состояний. Энергетические переходы. Законы испускания и поглощения.
13. Характеристики спектральных линий: положение в спектре, интенсивность, полуширина.
14. Спектры молекул; их особенности.
15. Основные законы поглощения электромагнитного излучения (Бугера) и закон излучения (Ломакина-Шейбе). Связь аналитического сигнала с концентрацией определяемого соединения.

16. Аппаратура. Способы монохроматизации лучистой энергии. Классификация спектральных приборов.
17. Атомно-эмиссионный метод.
18. Атомно-абсорбционный метод.
19. Абсорбционная спектроскопия в УФ - и видимых областях.
20. Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния.
21. Люминесцентная спектроскопия.
22. Рефрактометрические методы анализа.
23. Общая характеристика электрохимических методов. Классификация. Электрохимические ячейки.
24. Индикаторный электрод и электрод сравнения.
25. Равновесные и неравновесные электрохимические системы. Явления, возникающие при протекании тока (омическое падение напряжения, концентрационная и кинетическая поляризация).
26. Поляризационные кривые и их использование в различных электрохимических методах. Потенциометрия. Потенциометрическое титрование.
27. Кулонометрия.
28. Вольтамперометрия.
29. Полярография.
30. Амперометрическое титрование.
31. Теоретические основы аналитической хроматографии. Основные характеристики хроматографического процесса и параметры хроматограмм
32. Теории хроматографических процессов.
33. Подходы к описанию хроматографического процесса и модели его описания.
34. Газовая хроматография.
35. Жидкостная хроматография.
36. Капиллярный электрофорез.
37. Теоретические основы масс-спектрометрии.
38. Методы резонансной спектроскопии.
39. Математическое планирование эксперимента в аналитической химии.
40. Уравнение регрессии и регрессионный анализ.
41. Статистическая оценка результатов измерения. Сравнение двух дисперсий. Сравнение нескольких дисперсий. Сравнение двух средних. Сравнение среднего с истинным значением.
42. Методы исключения промахов.
43. Закон сложения погрешностей.
44. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ. пакеты прикладных статистических программ.

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. Аналитическая химия : учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 394 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/12562. - ISBN 978-5-16-009311-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1693697> (дата обращения: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Апарнев, А. И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие / А. И. Апарнев, А. А. Казакова, Т. П. Александрова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. - 139 с. - ISBN 978-5-7782-3611-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869251> (дата обращения: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Филимонова, Н. А. Аналитическая химия: Учебно-методическое пособие / Филимонова Н.А. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - 72 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007881> (дата обращения: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке..

2. Москвин, Л. Н. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии : учебник / Л. Н. Москвин, О. В. Родников. - 3-е изд. - Долгопрудный : Интеллект, 2019. - 352 с. - ISBN 978-5-91559-265-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086297> (дата обращения: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. 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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087946> (дата обращения: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 198 с. - ISBN 978-5-394-03528-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1092964> (дата обращения: 30.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

5. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : учеб. пособие / А.И. Жебентяев. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 206 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006615-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520527> (дата обращения: 30.03.2022). – 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
- 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Безопасность жизнедеятельности»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Масленников Павел Владимирович, к.б.н., доцент Института живых систем

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».
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: «Безопасность жизнедеятельности».

Цель дисциплины формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимаются 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.

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-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Обеспечивает условия безопасной и комфортной образовательной среды, способствующей сохранению жизни и здоровья обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями и санитарно-гигиеническими нормами УК-8.2. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций УК-8.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	Знать: - 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; - о современных теориях и практике обеспечения безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения; - средства и методы личной и коллективной защиты. Уметь: - 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;

		<ul style="list-style-type: none"> - выступать с научным докладом и учебно-просветительской беседой; - четко формулировать основные понятия. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; - навыками проектной деятельности для решения практико-ориентированных задач.
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» 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.

№ 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.	<p>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.</p> <p>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)</p>
---	---	--

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. Введение в БЖД. Основные понятия, термины и определения.

Тема 2. РСЧС и ГО.

Тема 3. Человек и техносфера.

Тема 4. Идентификация и воздействие на человека и среду обитания вредных и опасных факторов.

Тема 5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.

Тема 6. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.

Тема 7. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.

Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Рекомендуемая 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 и эргономические основы безопасности.	Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Психологические проблемы ЧС. Влияние ЭС на человека, поведение людей в ЭС, техника оказания экстренной допсихологической помощи. Психология стресса. Посттравматическое стрессовое расстройство. Эргономика как наука. Техническая эстетика.

Требования к самостоятельной работе студентов

№ 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. Статическое электричество. Опасные механические факторы. Акустические колебания, шум. Электромагнитные излучения и поля. Инфракрасное (тепловое) излучение. Лазерное излучение. Ультрафиолетовое излучение. Ионизирующее излучение.</p>

		<p>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	Тема 5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.	<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	Тема 6. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	<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. 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.</p>

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

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
<i>Тема 1. Введение в БЖД. Основные понятия, термины и определения.</i>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	реферат
<i>Тема 2. РСЧС и ГО.</i>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	реферат
<i>Тема 3. Человек и техносфера</i>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	реферат
<i>Тема 4. Идентификация и воздействие на человека и среду обитания вредных и опасных факторов.</i>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	реферат
<i>Тема 5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.</i>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	реферат тестирование
<i>Тема 6. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.</i>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	реферат
<i>Тема 7. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.</i>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	<i>реферат</i>
<i>Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.</i>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	<i>реферат</i>

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

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.

Ориентировочные 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.

Ориентировочные 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

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

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.

Реферата. Реферат сдается на проверку, защищается на занятии.

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.

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

Халилов, Ш. А. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ш.А. Халилов, А.Н. Маликов, В.П. Гневанов ; под ред. Ш.А. Халилова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 576 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0905-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1841091>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

Водяник, В. И. Безопасность жизнедеятельности : безопасность в природной, социальной и производственной средах : монография / В. И. Водяник. - Германия : Palmarium Academic Publishing, 2012. - 656 с. - ISBN 978-3-659-98043-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1071879>. – Режим доступа: по подписке.

Феоктистова, Т. Г. Производственная санитария и гигиена труда : учебное пособие / Т. Г. Феоктистова, О. Г. Феоктистова, Т. В. Наумова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 382 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004894-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864692>. – 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
- 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биотехнология»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Кригер О.В., д.т.н, профессор.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

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 освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</i>	<i>ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов</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 работу химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</i>	<i>ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</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

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,</i>	<i>Перспективные промышленные биотехнологии. Инженерная</i>

	<i>производство биополимеров (биопластиков)</i>	<i>энзимология и повышение эффективности биообъектов. 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. 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
Предмет, история, цели и задачи биотехнологии	ОПК-1.1. ОПК-4.1.	Тестирование
Роль фундаментальных исследований в развитии биотехнологии	ОПК-1.1. ОПК-4.1	Тестирование
Биообъекты как средство производства биологически активных веществ	ОПК-1.1. ОПК-4.1	Отчеты по лабораторным работам, Доклады
Процессы в биотехнологии	ОПК-1.1. ОПК-4.1	Отчеты по лабораторным работам, Доклады
Промышленные биотехнологии: производство ферментов, производство биополимеров (биопластиков)	ОПК-1.1. ОПК-4.1	Отчеты по лабораторным работам, Доклады
Биоэнергетика: твердое биотопливо, жидкое топливо, биогаз	ОПК-1.1. ОПК-4.1	Отчеты по лабораторным работам, Доклады
Агробиотехнологии: биологические средства защиты растений, биотехнологии в	ОПК-1.1. ОПК-4.1	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
растениеводстве и животноводстве, пищевая биотехнология		
Природоохранные (экологические) биотехнологии: биотехнологическая переработка отходов, биоремедиация почв, вод и воздуха.	ОПК-1.1. ОПК-4.1	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:	а. иммунобиотехнология б. нейрохирургическая биотехнология в. гипотетическая биотехнология г. экзистенциальная биотехнология
10. Что называют мультиферментным комплексом?	а. Комплекс ферментов, которые ускоряют превращения одного субстрата в нескольких реакциях б. Комплекс ферментов, которые ускоряют превращения одного субстрата в одной реакции в. Комплекс ферментов, которые ускоряют превращение трех субстратов в одной реакции г. 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 измене-нии 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. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно</i>	хорошо		71-85

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

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

Основная литература

1. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с.: ISBN. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007958>
2. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств: учебное пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 451 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/16718. - ISBN 978-5-16-011480-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860130>

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). — DOI 10.12737/993530. - ISBN 978-5-16-014611-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862611>
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. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005309-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062300>

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биохимия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Мороз Наталья Егоровна, ст.преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Биохимия».
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: «Биохимия».

Цель дисциплины

сформировать 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

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-1</i> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук	Знать: теоретические основы биохимии, современные методы исследований и эксперимента в области биохимии Уметь: анализировать и интерпретировать результаты экспериментов в области биохимии Владеть: навыками эксперимента в области биохимии
<i>ОПК-2</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	ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	Знать: нормы техники безопасности при работе с химическими реактивами, посудой и оборудованием, применяемыми в экспериментальных работах в области биохимии основные принципы и методы расчета, применяемые в области биохимических исследований Уметь: проводить экспериментальные работы в области биохимии с соблюдением норм техники безопасности интерпретировать полученные данные, составлять отчет по выполненной работе, пользоваться современными компьютерными программами для проведения расчетов и предоставления результатов исследований Владеть: методами синтеза и анализа биохимических классов соединений с соблюдением норма техники безопасности методами представления результатов биохимического эксперимента

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия» 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. 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.
2	Тема 2. Основные классы биохимических веществ	Аминокислоты, пептиды, белки. Классификация аминокислот. Основные структурные признаки

		<p>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</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>
--	--	---

		<p>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.</p> <p>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, Ca²⁺-мессенджерная система.</p> <p>Витамины и коферменты. Классификация низкомолекулярных биорегуляторов. Понятие и витаминов и витаминоподобных веществах. Их значение в жизнедеятельности человеческого организма. Витамины, витаминеры, провитамины, авитаминоз и гипервитаминоз. Собственно витамины: витамины А, С, D, Е, F, К – их структуры, биохимические и физиологические свойства, природные источники.</p> <p>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.</p> <p>Ферменты. Понятие о ферментах и их биологическое значение. Общее об их строении: апоферментная часть (белковая) и коферментная. Специфичность ферментативных</p>
--	--	--

		<p>реакций, общее представление об активном сайте ферментативных реакций. Кинетика ферментативных реакций. Классификация и номенклатура ферментов – EC.abcd. Изоферменты и мультимолекулярные ферментные системы.</p>
3	<p>Тема 3. Метаболизм и его регуляция</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Обмен белков. Пути распада белков до аминокислот. Протеолитические ферменты, их активация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Пищевая ценность белков. Превращение аминокислот в организме. Биосинтез заменимых</p>

		<p>аминокислот. Пути утилизации аммиака. Биосинтез белка. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Понятие о генетическом коде.</p> <p>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 кетоновых тел. Обмен холестерина, пути его превращения и выведения из организма. Классификация липопротеидов крови. Атеросклероз.</p> <p>Обмен воды и минеральных веществ. Содержание воды в организме и распределение ее между тканями. Роль микроэлементов в регуляции биохимических процессов.</p> <p>Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в организме. Два уровня регуляции обменных процессов – внутриклеточный и эндокринный.</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. Предмет, цели и задачи биохимии.

Тема 2. Основные классы биохимических веществ

1. Аминокислоты, пептиды
2. Строение, свойства и методы исследования белков
3. Углеводы
4. Нуклеиновые кислоты
5. Липиды
6. Гормоны
7. Витамины и ферменты

Тема 3. Метаболизм и его регуляция

1. Метаболизм. Общие представления и закономерности.
2. ЦТК.
3. Биологическое окисление
4. Обмен углеводов.
5. Обмен липидов
6. Обмен аминокислот
7. Обмен воды и минеральных веществ
8. Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в организме

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 2. Основные классы биохимических веществ

1. Строение и биологические функции пептидов

2. Структура и свойства моносахаридов, олигосахаридов
3. Липопротеидные комплексы. Строение биологических мембран, перенос веществ через мембраны

Тема 3. Метаболизм и его регуляция

1. Окислительные реакции в клетке
2. ПОЛ
3. Общие пути катаболизма
4. Основные метаболические пути
5. Регуляция метаболизма

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 2. Основные классы биохимических веществ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Качественные реакции на аминокислоты. Определение аминокислот методом тонкослойной хроматографии. 2. Способы осаждения белков 3. Качественные реакции на углеводы. Методы количественного определения моносахаридов. 4. Омыление жиров. Качественные реакции на жирные кислоты, глицерин, холестерол. Определение констант липидов 5. Качественные реакции на жирорастворимые и водорастворимые витамины. Количественный метод определения витаминов
2.	Тема 3. Метаболизм и его регуляция	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гидролиз и определение составных частей нуклеопротеидов. 2. Изучение свойств ферментов на примере амилазы слюны.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по **всем темам курса**
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение ситуационных задач, тестов и прочих практических заданий по **всем темам курса**
3. Составление отчетов по лабораторным работам в соответствии учебным планом.
4. Подготовка реферата по теме “Метаболизм и его регуляция”

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. Предмет, цели и задачи биохимии.	ОПК-1.2	Опрос
Тема 2. Основные классы биохимических веществ	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Опрос, защита лабораторной работы, тестирование
Тема 3. Метаболизм и его регуляция	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Опрос, защита лабораторной работы, тестирование, 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 опроса

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→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
 1. аминокислот
 2. глюкозы
 3. холестерина
 4. липидов
- 2 В состав сахарозы входит
 1. глюкоза
 2. фруктоза
 3. галактоза
 4. рибоза
- 3 К водорастворимым витаминам относятся
 1. А
 2. D
 3. B1
 4. С
- 4 В состав ДНК входят азотистые основания
 1. аденин
 2. гуанин
 3. тимин

4. цитозин
5. урацил
- 5 Где локализованы NAD-зависимые дегидрогеназы
 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
 1. печень
 2. нервная ткань
 3. мозг
 4. скелетные мышцы
 5. надпочечники
- 7 Какие функции не выполняет холестерол
 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

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

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. Аищеварение белков
18. Общая схема обмена белков. Понятие азотистого баланса
19. Трансаминирование аминокислот и его механизм. Роль витамина В₆
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 оргнитиновом 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. Нейраминная 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. Кетоновые 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. Разобщители 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

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

	умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

- Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html> (дата обращения: 13.04.2022). - Режим доступа : по подписке.
- Глухова, А. И. Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5008-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html> (дата обращения: 13.04.2022). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература

- Димитриев, А. Д. Биохимия / Димитриев А. Д. - Москва : Дашков и К, 2013. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394017902.html> (дата обращения: 13.04.2022). - Режим доступа : по подписке.
- Северин, Е. С. Биохимия с упражнениями и задачами / Северин Е. С. , Глухов А. И. , Голенченко В. А. и др. / Под ред. Е. С. Северина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1736-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html> (дата обращения: 13.04.2022). - Режим доступа : по подписке.
- Чернов, Н. Н. Биохимия : руководство к практическим занятиям / Чернов Н. Н. , Березов Т. Т. , Буробина С. С. и др. / Под ред. Н. Н. Чернова - Москва : ГЭОТАР-

Медиа, 2009. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-1287-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html> (дата обращения: 13.04.2022). - 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
- 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в клеточную биологию»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Костюшина Нина Владиленовна, к.б.н., старший преподаватель института живых систем БФУ им.И.Канта

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Введение в клеточную биологию».
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: «Введение в клеточную биологию».

Цель дисциплины ознакомление студентов со строением, химическим составом, функциями, происхождением клетки – элементарной единицы живой материи.

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

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. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	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. 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. Владеть: -навыками изложения и критического анализа информации в области биологии клетки, - навыками работы с использованием цитологических методов, - навыками световой микроскопии
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. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «введение в клеточную биологию» 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.

№	Раздел дисциплины	Содержание раздела
1	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.
2	Тема 2. Методы цитологии.	Световая микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток. Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия.
3	Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран	Плазматическая мембрана. Барьерно-транспортная роль плазмалеммы. Трансмембранный транспорт веществ. Клеточная стенка (оболочка) растений. Клеточные оболочки бактерий.

4	Тема 4. Клеточные органоиды.	Мембранные и немембранные органоиды. Вакуолярная система внутриклеточного транспорта. Аппарат Гольджи. Митохондрии. Пластиды. Рибосомы. Клеточный центр. Цитоплазма. Цитоскелет.
5	Тема 5. Основы передачи наследственной информации	Центральная догма молекулярной биологии. Репликация. Транскрипция. Трансляция.
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.
7	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.
8	Тема 8. Мейоз. Разновидности мейоза.	Цитофизиология мейоза. Биологическое значение мейоза. Происхождение и эволюция мейоза. Нарушения мейоза.
9	Тема 9. Патология клетки. Итого по дисциплине	Реакция клетки на повреждение. Клеточная гибель. Некроз и апоптоз.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Тема 1. Введение. Предмет клеточной биологии.

Тема 2. Методы цитологии.

Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран
Тема 4. Клеточные органоиды.
Тема 5. Основы передачи наследственной информации
Тема 6. Строение хромосом
Тема 7. Жизненный цикл клетки
Тема 8. Мейоз. Разновидности мейоза.
Тема 9. Патология клетки.

Рекомендуемые разделы для практических занятий.

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.

Тема 2. Методы цитологии. Световая микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток. Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия.

Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран. Плазматическая мембрана. Барьерно-транспортная роль плазмалеммы. Трансмембранный транспорт веществ. Клеточная 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.

Тема 5. Основы передачи наследственной информации

Центральная догма молекулярной биологии. Репликация. Транскрипция. Трансляция.

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.

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.

Тема 8. Мейоз. Разновидности мейоза. Цитофизиология мейоза. Биологическое значение мейоза. Происхождение и эволюция мейоза. Нарушения мейоза.

Тема 9. Патология клетки. Реакция клетки на повреждение. Клеточная гибель. Некроз и апоптоз.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы

2. Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.

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. 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.	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Оформление конспекта лекции, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 2. Методы цитологии. Световая микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток. Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия.	ОПК-1.1 ОПК-2.1	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-1.1 ОПК-2.1	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-1.1 ОПК-2.1	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-1.1 ОПК-2.1	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
Тема 6. Строение хромосом. Хромосомная теория наследственности. ДНК хроматина. Основные белки	ОПК-1.1 ОПК-2.1	Оформление конспекта лекции, оформление протокола

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.		лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.
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-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3.	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-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3.	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-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3.	Оформление конспекта лекции, оформление протокола лабораторной работы, подготовка презентации, реферата, доклада.

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

Вопросы для **письменного задания** (тестирование)

Вопрос	Ответ
Рибосомы располагаются:	а) на мембранах ЭПС и в гиалоплазме; 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.
К прокариотам относятся:	а) <u>цианобактерии;</u> б) <u>цианобактерии и вирусы;</u> в) <u>бактериофаги и грибы;</u> г) <u>бактерии;</u> д) <u>грибы и вирусы</u>
Комплекс ядерной поры. Верно всё, кроме...	а) <u>встроен во внутреннюю ядерную мембрану</u> б) <u>содержит белок-рецептор, могущий увеличивать диаметр канала поры</u> в) <u>служит для обмена между ядром и цитоплазмой</u> г) <u>рецептор ядерной поры образован большими белковыми гранулами, расположенными по окружности вблизи края поры</u> д) <u>большая центральная гранула состоит из рибосомальных субъединиц.</u>
К немембранным органеллам клетки относятся...	а) <u>лизосомы</u> б) <u>митохондрии</u> в) <u>рибосомы и центросома,</u> г) <u>центросома и эндоплазматический ретикулум,</u> д) <u>комплекс Гольджи</u>
Мейозом делятся:	а) <u>соматические клетки,</u> б) <u>клетки эмбриона,</u> в) <u>половые клетки,</u> г) <u>клетки опухолей,</u> д) <u>клетки регенерирующих тканей,</u> е) <u>стареющие клетки</u>
Основу плазматической мембраны составляют:	а) <u>мономолекулярный слой липидов;</u> б) <u>бимолекулярный слой липидов,</u> <u>гидрофильные концы которых обращены друг к другу;</u> в) <u>сплошной слой белковых молекул;</u> г) <u>сплошной слой углеводов;</u> д) <u>бимолекулярный слой белков.</u>
Функции рибосом:	а) <u>синтез углеводов и белков;</u> б) <u>синтез липидов и углеводов;</u> в) <u>синтез белков;</u> г) <u>расщепление углеводов и белков,</u> д) <u>расщепление белков.</u>
Основные положения современной клеточной теории:	а) <u>клетка — основная структурно-функциональная и генетическая единица живого;</u> б) <u>клетки у разных организмов отличаются проявлениями процессов жизнедеятельности, строению, химическому составу и;</u> в) <u>новые клетки образуются в результате деления исходной клетки;</u> г) <u>новые клетки образуются из неклеточного вещества;</u>

	д) клетки многоклеточных организмов специализированы и образуют ткани, е) клетки эукариотов содержат ядро.
<i>К двумембранным органеллам клетки относятся...</i>	<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 неконтролируемая 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.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

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 ретикулума.
10. Строение и функции агранулярного эндоплазматического ретикулума.
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.

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

Палеев, Н. Г. Основы клеточной биологии : учебное пособие / Н. Г. Палеев, И. И. Бессчетнов. - Ростов-на-Дону : Издательство ЮФУ, 2011. - 246 с. - ISBN 978-5-9275-0821-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550792>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

\ Покровский, А. А. Клеточная сигнализация : учебное пособие / А. А. Покровский, Н. М. Титова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7638-4053-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816607>. – Режим доступа: по подписке.

Стволинская, Н. С. Цитология: Учебник / Стволинская Н.С. - Москва :МПГУ, 2012. - 238 с.: ISBN 978-5-7042-2354-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/758106>. – 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
- 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.
- *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**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в молекулярную биологию»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Лист согласования

Составитель: Доминова Ирина Николаевна, старший преподаватель института живых систем.
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Введение в молекулярную биологию».
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: «Введение в молекулярную биологию».

Цель дисциплины: получение студентами знаний о строении и функциях биологических макромолекул, механизмах передачи и реализации наследственной информации – знания, необходимые для понимания физико-химических основ жизни.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	Знать теоретические основы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных Уметь выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области проведения молекулярно-генетических анализов Владеть навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа
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. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в молекулярную биологию» 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
	Тема 1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Исторический обзор.	История возникновения. основополагающие открытия молекулярной биологии. Место молекулярной биологии среди других биологических и химических наук. Задачи молекулярной биологии. Центральная догма молекулярной биологии.
	Тема 2. Строение нуклеотидов.	Классы нуклеиновых кислот. Мономер нуклеиновых кислот. Пиримидиновые основания ДНК и РНК. Пуриновые основания ДНК и РНК. Пентозы. Нуклеотиды.
	Тема 3. Строение нуклеиновых кислот.	Строение нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот. Комплементарные связи. Отличие ДНК от РНК. Правила Э. Чаргаффа. Функции ДНК. Вторичная структура ДНК. Третичная структура ДНК. Гистоны. Нуклеосомы.

		Фибрилла. Соленоид. Петлевой уровень. Четвертичная структура ДНК. РНК. РНК: основные типы. Вторичная структура РНК. Третичная структура РНК. Функции РНК. мРНК. тРНК. рРНК.
	Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот.	Геномы. Прокариоты. Бактериальная хромосома. Минимальный размер генома прокариот. Структура гена прокариот. Плазмиды. Эукариоты. Ядро. Митохондрии. Пластиды. Структура гена эукариот. Геном эукариот.
	Тема 5. Репликация ДНК.	Репликация. Репликация и клеточный цикл. Модели репликации. Принципы репликации ДНК. Белки репликации. Инициация Репликации ДНК. Элонгация Репликации ДНК. Фрагменты Оказаки. Терминация Репликации ДНК. Точность Репликации ДНК. Репликационная машина. Репликация ДНК у бактерий. Репликация ДНК у эукариот.
	Тема 6. Репарация ДНК	Историческая справка. Факторы, приводящие к ошибкам. Типы повреждений ДНК. Прямая репарация. Эксцизионное восстановление нуклеотидов. Эксцизионное восстановление оснований. Репарация ошибочно спаренных оснований.
	Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг	Экспрессия генов. Транскрипция. Инициация транскрипции. РНК полимеразы. Механизм транскрипции у бактерий. Элонгация транскрипции у бактерий. Терминация транскрипции у бактерий. Регуляция транскрипции у прокариот. Транскрипция у эукариот. РНК полимеразы эукариот. Регулирование инициации транскрипции у эукариот. Процессинг мРНК. Механизмы сплайсинга. Процессинг тРНК. Процессинг рРНК.
	Тема 8. Генетический код.	Свойства генетического кода.
	Тема 9. Трансляция.	Аминоацил-тРНК-синтетазы. Три последовательные химические реакции биосинтеза белка. Основные типы рибосом. Общие принципы функционирования рибосом. Инициация трансляции. Элонгация трансляции. Основные этапы терминации трансляции.

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):

1. Тема 1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Исторический обзор.
2. Тема 2. Строение нуклеотидов.
3. Тема 3. Строение нуклеиновых кислот.
4. Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот.
5. Тема 5. Репликация ДНК.
6. Тема 6. Репарация ДНК
7. Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг
8. Тема 8. Генетический код.
9. Тема 9. Трансляция.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Хромосомы. Теломеры.
2. Некодирующие РНК: строение, функции в организме
3. Митоз и репликация. Лактозный и триптофановый оперон. Транскрипционные факторы
4. Генетический код. Особенности структуры рРНК и рибосом. Репликация генома у РНК-содержащих вирусов
5. Эпигенетические факторы регуляции транскрипции. Ингибиторы трансляции. Транспозоны

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Тема 3. Строение нуклеиновых кислот.	Выделение ДНК
2	Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот.	Выделение плазмидной ДНК.
3	Тема 5. Репликация ДНК.	Постановка полимеразной цепной реакции. Проведение геле-электрофореза в агарозном геле.
4	Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг	Выделение РНК. Постановка реакции обратной транскрипции.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Открытие нуклеиновых кислот. Расшифровка строения ДНК. Технологический скачок в молекулярной биологии. Хромосомы. Теломеры. Митохондриальный геном человека. Некодирующие РНК: строение, функции в организме. Структура генома и эволюция. Строение и организация геномного материала внутри ядра. Ядерная архитектура эукариот. Генетический код. Особенности структуры рРНК и рибосом. Репликация генома у РНК-содержащих вирусов. Эпигенетические факторы регуляции транскрипции. Ингибиторы трансляции. Транспозоны. Первые ДНК-геномы. Мобильные элементы геномов. Лактозный и триптофановый оперон. Транскрипционные факторы. Эпигенетические факторы регуляции транскрипции. Ингибиторы трансляции. «Исключения из правил». Особенности структуры рРНК и рибосом. Ферменты, применяемые для исследования нуклеиновых кислот: НКУ-полимеразы, нуклеазы, лигазы, ферменты, модифицирующие концевые участки молекул. Типы векторов.

2. Работа на практических занятиях, предусматривающая подготовку презентаций и докладов по следующим темам: Открытие нуклеиновых кислот. Расшифровка строения ДНК. Технологический скачок в молекулярной биологии. Хромосомы. Теломеры.

Митохондриальный геном человека. Некодирующие РНК: строение, функции в организме. Структура генома и эволюция. Строение и организация геномного материала внутри ядра. Ядерная архитектура эукариот. Генетический код. Особенности структуры рРНК и рибосом. Репликация генома у РНК-содержащих вирусов. Эпигенетические факторы регуляции транскрипции. Ингибиторы трансляции. Транспозоны. Первые ДНК-геномы. Мобильные элементы геномов. Лактозный и триптофановый оперон. Транскрипционные факторы. Эпигенетические факторы регуляции транскрипции. Ингибиторы трансляции. «Исключения из правил». Особенности структуры рРНК и рибосом. Ферменты, применяемые для исследования нуклеиновых кислот: НКУ-полимеразы, нуклеазы, лигазы, ферменты, модифицирующие концевые участки молекул. Типы векторов.

3. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

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. Предмет и задачи молекулярной биологии. Исторический обзор. Тема 2. Строение нуклеотидов. Тема 3. Строение нуклеиновых кислот. Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот. Тема 5. Репликация ДНК.	ОПК-1 ОПК-2	тестирование
Тема 6. Репарация ДНК Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг Тема 8. Генетический код. Тема 9. Трансляция.	ОПК-1 ОПК-2	тестирование

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

ПРИМЕРЫ:

- 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
- 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.
 - Минорными нуклеозидами являются:

А. Риботимидин;
 Б. Аденозин;
 В. Цитидин;
 Г. Инозин;
 Д. Гуанозин.
 - 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
 - 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%

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для зачета с оценкой

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. Строение нуклеотидов
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: реплисома, 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: экпирование 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.

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

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 генная 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)

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

1. НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
2. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
3. Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
4. ЭБС Лань книги, журналы
5. ЭБС Консультант студента
6. ПРОСПЕКТ ЭБС
7. ЭБС ZNANIUM.COM
8. РГБ Информационное обслуживание по МБА
9. БЕН РАН
10. 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:

1. система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
2. серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
3. корпоративная платформа Microsoft Teams;
4. 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Деловой английский язык»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Панюшкина Марина Александровна, к.п.н., доцент ресурсного центра (кафедры) иностранных языков; Мондраева Елена Захаровна, к.п.н, доцент, доцент ресурсного центра (кафедры) иностранных языков

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Деловой английский язык».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
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: «Деловой английский язык».

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.

Основной целью курса «Деловой английский язык» 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.

В результате изучения дисциплины «Деловой английский 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.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-4	<p>УК-4.1. Владеет системой норм русского литературного языка, родного языка и нормами иностранного (-ых) языка (-ов); способен логически и грамматически верно строить устную и письменную речь.</p> <p>УК-4.2. Грамотно строит коммуникацию, исходя из целей и ситуации; использует коммуникативно приемлемые стиль общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнёрами.</p> <p>УК-4.3. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках.</p>	<p>Знать: технологии правильного построения эффективных сообщений с использованием русского и иностранных языков.</p> <p>Уметь: выстраивать деловую коммуникацию, опираясь на знание культурных контекстов целевых аудиторий.</p> <p>Владеть: навыками вербального и символического позиционирования актуального сообщения.</p> <p>Знать: нормы и стиль общения, принятые в коммуникативной среде партнеров.</p> <p>Уметь: корректно доносить свою позицию до партнеров с учетом их целей, форм восприятия и ситуации.</p> <p>Владеть: набором вербальных и невербальных средств коммуникации, побуждающих партнеров к долгосрочному сотрудничеству.</p> <p>Знать: информационно-коммуникационные технологии актуальных поисковых систем, используемые ими информационные языки для решения стандартных задач.</p> <p>Уметь: пользоваться поисковыми системами, иметь представление о достоверности их сообщений.</p> <p>Владеть: навыками критического фильтрования информации используемых систем.</p>

	<p>УК-4.4. Свободно воспринимает, анализирует и критически оценивает устную и письменную деловую информацию на русском, родном и иностранном (-ых) языке (-ах).</p> <p>УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод текстов с иностранного (-ых) на государственный язык, а также с государственного на иностранный (-ые) язык(-и).</p>	<p>Знать: информационное поле разных стран и направленность каналов вещания. Уметь: верифицировать контент получаемой зарубежную информацию. Владеть: навыками и технологиями семантического и кросс-культурного анализов текста.</p> <p>Знать: иностранный язык страны, на котором послано сообщение и его культурные контексты. Уметь: различать денотации и коннотации сообщения на иностранном языке. Владеть: навыками распознавания семантической специфики перевода с иностранного языка на государственный.</p>
УК-5	<p>УК-5.1. Учитывает при социально и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p> <p>УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p>	<p>Знать: важнейшие категории и содержание дисциплины, историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий. Уметь: выявлять и исследовать различия в наследии и традициях различных социальных групп, этносов и конфессий понимать и принимать различия в наследии и традициях различных социальных групп, этносов и конфессий в условиях социального и профессионального общения. Владеть: профессиональной межкультурной компетенцией, способностью восприятия межкультурного разнообразия общества.</p> <p>Знать: направления развития и проблематики основных философских школ, их специфики в контексте исторического развития общества, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и философских знаний. Уметь: сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и</p>

		<p>философских знаний. Владеть: методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p>
ОПК - 6	<p>ОПК-6.1. Логично, аргументированно и грамотно строит устную и письменную речь</p> <p>ОПК - 6.2. Корректно применяет терминологию при осуществлении профессиональной коммуникации</p> <p>ОПК-6.3. Грамотно излагает факты и обстоятельства, результаты своей работы</p> <p>ОПК – 6.4. Применяет современные технологии поиска, обработки и анализа информации для интерпретации и презентации результатов своей работы</p>	<p>Знать: приемы и способы построения отчёта и ведения профессионального спора Уметь: грамотно строить устную и письменную речь Владеть: навыками ведения полемики и аргументации</p> <p>Знать: терминологию Уметь: профессионально использовать терминологию в устной и письменной речи Владеть: навыками профессиональной коммуникации, корректного применения профессионально-ориентированной лексики</p> <p>Знать: правила формулировки фактов и обстоятельств, имеющих значение для представления результатов своей работы Уметь: грамотно выражать свою позицию в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе Владеть: навыками устного и письменного выражения своей позиции</p> <p>Знать: основные правила представления результатов своей работы, экспериментального материала Уметь: представлять полученные результаты в виде отчетов Владеть: навыками выступлений с докладом по работе с использованием презентационного материала</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Деловой английский язык» является факультативной дисциплиной вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «Химия» (ФТД.В.02) .

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 (темы)	Содержание раздела (темы)
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.
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.
3	Eating out	способы выражения просьбы и предложения, повторение простых времен англ. яз. расскажите о визите в ресторан, о заказах в ресторане.
4	Staying at a hotel	степени сравнения прилагательных и наречий, рассказ о предполагаемом путешествии и пребывании в отеле, как

		заказать номер в отеле.
5	Visiting a city	повторение страдательного залога, модальных глаголов, рассказ о городе и о пребывании в нем.
6	Writing a letter, CV	повторение грамматических времен англ. яз., как написать письмо, резюме.
7	I'd like to speak to...	повторение грамматических времен англ. яз.; telephone meetings or conferences by telephone, как вести беседы по телефону.
8	Making appointments on the phone	повторение модальных глаголов, как назначить встречу по телефону.
9	Solving the problem on the phone	повторение грамматических времен англ. яз., как решить проблемы доставки, перемены или получения авансового платежа по телефону.
10	Stages in preparing your slides	повторение степеней условности, научиться правильно подбирать слайды и информацию к ним
11	The particular characteristics of the presentation	повторение страдательного залога, техника эффективной презентации доклада
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.
13	The ethics and culture of discourses	повторение косвенной речи, этика и культура дискуссий.
14	The conclusions are an essential part of a presentation	повторение грамматических времен, обсуждение особенностей методологии в работе с аудиторией, презентации и анализ построения заключительной части доклада
15	Revision	обсуждение различных ситуаций пройденных за курс обучения.

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

- Перечень информационных ресурсов Интернета.
- Методические рекомендации и указания.
- Материалы Фонда оценочных средств.

Требования к самостоятельной работе студентов:

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельную работу обучающихся по дисциплине «Деловой английский язык» следует рассматривать как форму развития и самоорганизации личности студента. Самостоятельная работа обучающихся наряду с аудиторной представляет собой одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Виды самостоятельной работы, используемые на занятиях английского языка.

Виды	Цели (дидактические,	Источники и средства	Характер
------	----------------------	----------------------	----------

самостоятельной работы	развивающие, воспитательные)	самостоятельной деятельности	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, литература 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	Учебные фильмы, телепередачи, экскурсии,	Репродуктивный, поисковый, творческий

	наблюдательности	демонстрационный эксперимент	
--	------------------	------------------------------	--

Студенты самостоятельно читают литературу по специальности (внеаудиторное самостоятельное чтение), выполняют письменные и устные переводы, составляют аннотаций, рефераты.

Студенты самостоятельно готовятся к практическим занятиям, изучая необходимый грамматический и лексический материал, используя дополнительную и справочную литературу, рекомендованную преподавателем.

Студенты встречаются с преподавателем на индивидуальных занятиях для консультаций по изучаемому материалу и выполнения индивидуальных дополнительных заданий.

Преподаватель на индивидуальных занятиях консультирует, направляет и контролирует выполнение индивидуальных заданий, максимально использует возможности индивидуальной работы для эффективности учебного процесса.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль студента; контроль и оценка со стороны преподавателей. Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного преподавателю согласно его учебной нагрузке на контроль самостоятельной работы. Формами контроля СРС являются: текущий контроль; промежуточный контроль; самоконтроль. Отчеты о самостоятельной работе могут быть представлены следующими формами:

-текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада и т.п. (на практических занятиях);

- конспект, выполненный по теме, изучаемой самостоятельно;

- тестирование;

- успешное прохождение текущей, промежуточной аттестации;

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного учебным планом на КСР.

7. Методические рекомендации по видам работы

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-интернализмы 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.

8.Фонд оценочных средств

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. First meetings	УК-4, ОПК-6	Глоссарий Диалог Монологическое высказывание Письменный перевод
Тема 2. If you have to travel	УК-4, ОПК-6	Монологическое высказывание Просмотровое (ознакомительное) чтение на понимание основного содержания текста
Тема 3. Eating out	УК-4, ОПК-6	Мини – диалоги Диалоги Обучающий письменный тест
Тема 4. Staying at a hotel	УК-4	Монологическое высказывание Изучающее чтение Аннотация текста по теме Письменный перевод
Тема 5. Visiting a city	УК-4, ОПК-6	Мини-диалоги Письменный перевод Аннотации
Тема 6. Writing a letter, CV	УК-4	Проект

Тема 7. I'd like to speak to...	УК-4,УК-5	Тестирование
Тема 8. Making appointments on the phone	УК-4, ОПК-6	Диалог Ролевая игра
Тема 9. Solving the problem on the phone	УК-4	Работа в группах, дискуссия
Тема 10. Stages in preparing your slides	УК-4, ОПК-6	Аннотации Реферат Выступление с презентацией
Тема 11. The particular characteristics of the presentation	УК-4, ОПК-6	Изучающее чтение Аннотация текста по теме Письменный перевод
Тема 12. Revision	УК-4,УК-5	Письменная работа, устный опрос

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 компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

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

Образец оформления конверта

Полное имя отправителя, его (квартира), дом, улица, город (штат), почтовый индекс, страна	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Место для марки </div>
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.

**8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.
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 иностранный язык (английский).</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>

Зав. кафедрой _____
(подпись, дата)

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.

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)
УК – 4 Способен осуществить деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах).					
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> - Высказывается на иностранном языке с использованием разных по сложности грамматических конструкций и изученного лексического минимума. - Делает ясные, логично построенные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами, детально аргументируя собственную точку зрения и обсуждая	отлично	зачтено	86-100

		<p>противоречивые моменты.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Создает хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты по сложным темам. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя различные функциональные стили. 			
Базовый	<p>Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы</p>	<p><i>Включает нижестоящий уровень.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Высказывается на иностранном языке с использованием основных грамматических конструкций и изученного лексического минимума. - Делает ясные, логично построенные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами и детально аргументируя собственную точку зрения. - Создает хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты, содержащие фактическую информацию и выделяя важные моменты. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя развернутые синтаксические структуры с заученными конструкциями, словосочетания и стандартные обороты для того, чтобы передать ограниченную информацию по темам курса. 	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	<p>Репродуктивная деятельность</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Высказывается на иностранном языке с использованием простых грамматических конструкций и минимального количества изученных лексических единиц. - Делает короткие, заранее отрепетированные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами и кратко аргументируя собственную точку зрения. - Создает хорошо структурированные, устные и письменные тексты, содержащие фактическую информацию. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя элементарные синтаксические структуры с заученными конструкциями, словосочетания и стандартные обороты для того, чтобы передать 	удовлетворительно		55-70

	ограниченную информацию.			
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55
УК – 5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.				
Повышенный	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Знает и умеет определять место своей профессиональной деятельности с точки зрения социальных, этических и философских контекстов. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм в ситуациях деловой коммуникации, в том числе и для управления профессиональным коллективом. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт эстетической оценки явлений культуры в ситуациях деловой коммуникации, в том числе и для управления профессиональным коллективом.	отлично	зачтено	86-100
Базовый	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Знает философские аспекты и историю развития общества в контексте вопросов организации своей профессиональной деятельности. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм на профессиональные темы. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт эстетической оценки явлений культуры в ситуациях профессиональной деятельности.	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Знает базовые категории философии, законы исторического развития, основные предпосылки социальных и межкультурных различий. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм на повседневные темы. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт эстетической оценки явлений культуры в повседневных ситуациях.	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55
ОПК-6: Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.				
Повышенный	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> 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	отлично	зачтено	86-100

	аппарата, умеет составлять и оформлять элементы научно- справочного аппарата (список источников и литературы, а также ссылки).			
Базовый	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> 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 аппарата; умеет оформлять простые (типичные) примеры в справочном аппарате.	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	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.	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. Маньковская З.В. Деловой английский язык: учебное пособие / З.В. Маньковская. – Москва, 2022.- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=399977>

Дополнительная литература:

1. 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.
2. Yule, George, Oxford practice grammar. Advanced: With answers + CD – ROM 2006, 280 С.
3. Eastwood, John, Oxford practice grammar. Intermediate: With answers + CD – ROM 2006, 439 С
4. Tamzen Armer. Cambridge English for scientists. Series Editor: Jerimy Day. Cambridge University Press 2011, - 128р.
5. Murphy Raymond. English Grammar in Use: a self – study reference and practice book for intermediate students/ Cambridge University Press, 1995.
6. Слепович В.С. Деловой английский. – Мн.: Тетрасистемс, 2003.255с.

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

- 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
- Аутентичный ассортимент квалификаций для изучающих и преподающих английский язык (<http://www.cambridgeenglish.org>).
- Сайт с ежедневными тренировочными заданиями по словообразованию, словосочетаниям, фразовым глаголам (<http://www.flo-joe.co.uk>).
- Сайт он-лайн радио Spotlight с учебными программами (скрипт и аудиодорожка) по различным аспектам современной тематики (<http://spotlightenglish.com>).
- Англоязычная версия сайта БФУ им. И. Канта (<http://eng.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 MicrosoftTeams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOfficeStandart 2010, антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity.

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Деловой немецкий язык»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград

20__

Лист согласования

Составитель: Поникаровская Валентина Викторовна, к.п.н. доцент, доцент Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Деловой немецкий язык».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. 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: «Деловой немецкий язык».

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.

Основной целью курса «Деловой немецкий язык» 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.

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.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-4	<p>УК-4.1. Владеет системой норм русского литературного языка, родного языка и нормами иностранного (-ых) языка (-ов); способен логически и грамматически верно строить устную и письменную речь.</p> <p>УК-4.2. Грамотно строит коммуникацию, исходя из целей и ситуации; использует коммуникативно приемлемые стиль общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнёрами.</p> <p>УК-4.3. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках.</p> <p>УК-4.4. Свободно воспринимает, анализирует и</p>	<p>Знать: технологии правильного построения эффективных сообщений с использованием русского и иностранных языков.</p> <p>Уметь: выстраивать деловую коммуникацию, опираясь на знание культурных контекстов целевых аудиторий.</p> <p>Владеть: навыками вербального и символического позиционирования актуального сообщения.</p> <p>Знать: нормы и стиль общения, принятые в коммуникативной среде партнеров.</p> <p>Уметь: корректно доносить свою позицию до партнеров с учетом их целей, форм восприятия и ситуации.</p> <p>Владеть: набором вербальных и невербальных средств коммуникации, побуждающих партнеров к долгосрочному сотрудничеству.</p> <p>Знать: информационно-коммуникационные технологии актуальных поисковых систем, используемые ими информационные языки для решения стандартных задач.</p> <p>Уметь: пользоваться поисковыми системами, иметь представление о достоверности их сообщений.</p> <p>Владеть: навыками критического фильтрования информации используемых систем.</p>

	<p>критически оценивает устную и письменную деловую информацию на русском, родном и иностранном (-ых) языке (-ах).</p> <p>УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод текстов с иностранного (-ых) на государственный язык, а также с государственного на иностранный (-ые) язык(-и).</p>	<p>Знать: информационное поле разных стран и направленность каналов вещания.</p> <p>Уметь: верифицировать контент получаемой зарубежную информацию.</p> <p>Владеть: навыками и технологиями семантического и кросс-культурного анализов текста.</p> <p>Знать: иностранный язык страны, на котором послано сообщение и его культурные контексты.</p> <p>Уметь: различать денотации и коннотации сообщения на иностранном языке.</p> <p>Владеть: навыками распознавания семантической специфики перевода с иностранного языка на государственный.</p>
УК-5	<p>УК-5.1. Учитывает при социально и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p> <p>УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p>	<p>Знать: важнейшие категории и содержание дисциплины, историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий.</p> <p>Уметь: выявлять и исследовать различия в наследии и традициях различных социальных групп, этносов и конфессий понимать и принимать различия в наследии и традициях различных социальных групп, этносов и конфессий в условиях социального и профессионального общения.</p> <p>Владеть: профессиональной межкультурной компетенцией, способностью восприятия межкультурного разнообразия общества.</p> <p>Знать: направления развития и проблематики основных философских школ, их специфики в контексте исторического развития общества, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p> <p>Уметь: сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами, интерпретируя проблемы</p>

		<p>современности с позиций этики и философских знаний.</p> <p>Владеть: методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p>
ОПК - 6	<p>ОПК-6.1. Логично, аргументированно и грамотно строит устную и письменную речь</p> <p>ОПК - 6.2. Корректно применяет терминологию при осуществлении профессиональной коммуникации</p> <p>ОПК-6.3. Грамотно излагает факты и обстоятельства, результаты своей работы</p> <p>ОПК – 6.4. Применяет современные технологии поиска, обработки и анализа информации для интерпретации и презентации результатов своей работы</p>	<p>Знать: приемы и способы построения отчёта и ведения профессионального спора</p> <p>Уметь: грамотно строить устную и письменную речь</p> <p>Владеть: навыками ведения полемики и аргументации</p> <p>Знать: терминологию</p> <p>Уметь: профессионально использовать терминологию в устной и письменной речи</p> <p>Владеть: навыками профессиональной коммуникации, корректного применения профессионально-ориентированной лексики</p> <p>Знать: правила формулировки фактов и обстоятельств, имеющих значение для представления результатов своей работы</p> <p>Уметь: грамотно выражать свою позицию в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p> <p>Владеть: навыками устного и письменного выражения своей позиции</p> <p>Знать: основные правила представления результатов своей работы, экспериментального материала</p> <p>Уметь: представлять полученные результаты в виде отчетов</p> <p>Владеть: навыками выступлений с докладом по работе с использованием презентационного материала</p>

3. Место дисциплины 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).

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 (темы)	Содержание раздела (темы)
1.	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.
2.	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.
3.	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

		<p>Passiv, инфинитив пассив с модальными глаголами, определительные придаточные предложения. Работа с текстом: “ Was geschieht, wenn Stoffe erhitzt werden?”. Лексический блок: поиск эквивалентов + составление тематического глоссария.</p>
4.	Тема 4. Das Teilchenmodel.	<p>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: поиск эквивалентов + составление тематического глоссария.</p>
5.	Тема 5. Aggregatzustände.	<p>Грамматический блок: спряжение глаголов в Passiv и Zustandspassiv, конструкция einer (es, e) + Genetiv Plural имени существительного. Работа с текстом: “ Aggregatzustände”. Лексический блок: закрепление изученного лексического материала по теме + употребление новых лексических единиц на письме.</p>
6.	Тема 6. Die Ordnung der chemischen Elemente.	<p>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.</p>
7.	Тема 7. Обобщающее повторение.	<p>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”.</p>
8.	Тема 8. Symbol und Formel.	<p>Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзом bis. Работа с текстом: “ Symbol und Formel”. Лексический блок: закрепление изученного лексического материала по теме + употребление новых лексических единиц на письме.</p>
9.	Тема 9. Das Periodensystem.	<p>Грамматический блок: двойные союзы nicht nur...sondern auch, weder...noch, entweder...oder. Работа с текстом: “ Das Periodensystem. ” Лексический блок: составление тематического глоссария.</p>
10.	Тема 10. Chemische Formeln.	<p>Грамматический блок: причастные обороты. Работа с текстом: “ Chemische Formeln”. Лексический блок: Schreiben Sie folgende Wortgleichungen in Form chemischer Symbolgleichungen auf.</p>

11.	Тема 11. Säuren im Alltag.	Грамматический блок: зависимые определения. Работа с текстом: “ Säuren im Alltag”. Лексический блок: перевод с русского на немецкий законченных высказываний с учётом нового лексического материала.
12.	Тема 12. Обобщающее повторение.	Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами während, solange, bevor. Говорение: работа в парах (мини-диалоги, дискуссия)

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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
Stoffeigenschaften- -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) Kohlenstoffmonoxid 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) Kohlenstoffmonoxid 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

Требования к самостоятельной работе студентов:

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельную работу обучающихся по дисциплине «Второй иностранный язык» следует рассматривать как форму развития и самоорганизации личности студента. Самостоятельная работа обучающихся наряду с аудиторной представляет собой одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

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, литература 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

Студенты самостоятельно читают литературу по специальности (внеаудиторное самостоятельное чтение), выполняют письменные и устные переводы, составляют аннотаций, рефераты.

Студенты самостоятельно готовятся к практическим занятиям, изучая необходимый грамматический и лексический материал, используя дополнительную и справочную литературу, рекомендованную преподавателем.

Студенты встречаются с преподавателем на индивидуальных занятиях для консультаций по изучаемому материалу и выполнения индивидуальных дополнительных заданий.

Преподаватель на индивидуальных занятиях консультирует, направляет и контролирует выполнение индивидуальных заданий, максимально использует возможности индивидуальной работы для эффективности учебного процесса.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль студента; контроль и оценка со стороны преподавателей. Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного преподавателю согласно его учебной нагрузке на контроль самостоятельной работы. Формами контроля СРС являются: текущий контроль; промежуточный контроль; самоконтроль. Отчеты о самостоятельной работе могут быть представлены следующими формами:

-текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада и т.п. (на практических занятиях);

- конспект, выполненный по теме, изучаемой самостоятельно;
- тестирование;
- успешное прохождение текущей, промежуточной аттестации;

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного учебным планом на КСР.

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.	Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий

	<p>Написание индивидуальной темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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? 	<p>язык. Der Mensch und seine Berufswelt. Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы</p>
<p>Тема 6. Die Ordnung der chemischen Elemente.</p>	<p>Составление обобщенного тематического глоссария.</p> <p>Aufgabe: Erzählen Sie über die chemische Zeichensprache. * Lern-Set "Chemische Zeichensprache". Kombinieren Sie diese zu 5 vollständigen Reaktionsgleichungen. Kennen Sie dazugehörigen Wortgleichungen?</p>	<p>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</p>
<p>Тема 7. Обобщающее повторение.</p>	<p>Письмо: In welchen Bereichen des täglichen Lebens werden auch bestimmte Symbole verwendet?</p>	<p>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</p>
<p>Тема 8. Symbol und Formel.</p>	<p>Составление обобщенного тематического глоссария.</p> <p>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.</p>	<p>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</p>
<p>Тема 9. Das Periodensystem.</p>	<p>Составление обобщенного тематического глоссария.</p> <p>Написание письма с использованием лексических единиц тематического глоссария по пройденным тематическим блокам.</p>	<p>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</p>

Тема 10. Chemische Formeln.	<p>* Lern-Spiel: Formel-Domino. Zuordnung von Stoffnamen und Summenformel.</p> <p>Auf den beigegefügt 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.</p>	<p>Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt.</p> <p>Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten.</p> <p>Интернет-ресурсы</p>
Тема 11. Säuren im Alltag.	<p>Составление обобщенного тематического глоссария.</p> <p>Frage beantworten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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? 	<p>Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt.</p> <p>Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten.</p> <p>Интернет-ресурсы</p>
Тема 12. Обобщающее повторение.	<p>Подготовка индивидуального проекта на тему: „Eigenschaften von Säuren“.</p> <p>Подготовка к аудированию.</p>	<p>Lehrbuch: Ситникова И. О. Деловой немецкий язык. Der Mensch und seine Berufswelt.</p> <p>Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten.</p> <p>Интернет-ресурсы</p>

7. Методические рекомендации по видам работы

Внеаудиторное чтение. При самостоятельной работе над темой обучающемуся предлагается прочитать дополнительные тематические тексты. В ходе работы с текстами на немецком языке студенту рекомендуется прочитать текст, выписать незнакомые слова, составить список ключевых слов и выражений, составить план прочитанного материала, дать краткое изложение основных мыслей текста на немецком языке, составить к тексту 5-6 вопросов, сделать рекомендованные упражнения к тексту, пересказать текст. Кроме того, обучающийся должен быть готов ответить на несколько вопросов по тексту, обсуждать этот текст с однокурсниками или преподавателем во время промежуточной или итоговой аттестации.

На начальном этапе работы с иноязычным текстом важно точное понимание текста, которому способствует четкое усвоение изученного материала и имеющиеся знания (лексика, грамматические конструкции, лингвострановедческий материал). Большое значение имеет навык работы со словарем. Важно внимательно изучить заголовки текста, на основании которого следует построить догадку о содержании текста; найти в ходе чтения слова латинского и греческого происхождения (интернациональные слова) и уже известные словообразовательные элементы изучаемого иностранного языка. В трудных для понимания предложениях после установления знаний неизвестных слов по словарю следует обратить внимание на сказуемое (глагольно-временные формы) и другие грамматические особенности.

Читая текст по абзацам, следует в каждом из них выделять основную мысль, которая находится, как правило, либо в первом, либо в последнем предложении абзаца. Далее, используя анализ и синтез содержания, рекомендуется самостоятельно установить причинно-следственные связи между предложениями и сформулировать основную мысль текста. Прочитав и поняв все абзацы текста, оформив письменно основные мысли этих абзацев, необходимо сделать логический вывод о содержании прочитанного. Результатом мыслительной деятельности может быть сообщение-резюме с собственным отношением к проблеме текста, реферат, аннотация к тексту. Информацию, полученную из прочитанного текста, можно дополнить сведениями и фактами, известными или изученными ранее по данной тематике, или подготовить доклад с мультимедийной презентацией основных его положений.

Аннотирование. Аннотация – это краткая характеристика содержания произведения печати или рукописи. Она представляет собой предельно сжатую описательную характеристику первоисточника. В ней в обобщенном виде раскрывается тематика публикации. Аннотация дает ответ на вопрос, о чем говорится в первом источнике информации.

В аннотации указываются лишь существенные признаки содержания текста, т.е. те, которые позволяют отличить его от других, близких к нему по тематике и целевому назначению.

При составлении аннотации не следует пересказывать содержание текста. Нужно свести к минимуму использование сложных оборотов, употребление личных и указательных местоимений.

Примерный план аннотации к тексту или статье:

- Вводная часть – библиографическое описание (формулируется основная тема текста, статьи, книги).
- Основная часть – перечень основных затронутых в тексте проблем.
- Заключительная часть – краткая характеристика и оценка, назначение аннотируемой работы (кому адресуется аннотируемая работа).
- Перед текстом аннотации даются выходные данные (автор, название, место и время издания) в номинативной форме. Эти данные можно также включить и в первую часть аннотации.
- Общие требования при написании аннотации следующие:
 - Учет назначения аннотации. От этого зависит полнота охвата и содержание заключительной части аннотации.
 - Объем аннотации колеблется между 500 и 2000 печатных знаков.
 - Соблюдение логичности структуры, которая может отличаться от порядка изложения в оригинале.
 - Соблюдение языковых особенностей аннотации, что включает в себя следующее:
 - изложение основных положений оригинала просто, четко, кратко;
 - исключение повторений, в том числе и заглавия статьи;
 - соблюдение единства терминов и сокращений;
 - использование общепринятых сокращений;

- употребление безличных конструкций типа «рассматривается..., анализируется..., сообщается...» и пассивного залога;
- использование вводных, обобщающих слов и словосочетаний, обеспечивающих логические связи между отдельными частями высказывания, типа «как показано..., однако..., следовательно...» и т.п.

3. Презентация. Прежде чем приступить к работе над презентацией, необходимо добиться полного понимания того, о чем вы собираетесь рассказывать.

В презентации не должно быть ничего лишнего. Каждый слайд должен представлять собой необходимое звено повествования и работать на общую идею презентации.

Пользуйтесь готовыми шаблонами при выборе стиля символов и цвета фона.

Не перегружайте слайд лишними деталями. Иногда вместо одного сложного слайда лучше представить несколько простых. Не следует перегружать слайд информацией.

Дополнительные эффекты не должны превращаться в самоцель. Их следует свести к минимуму и использовать для привлечения внимания зрителя к ключевым моментам демонстрации. Звуковые и визуальные эффекты ни в коем случае не должны выступать на передний план и заслонять полезную информацию.

Работа над произношением (в рамках водно-фонетического курса)

Овладение правильным произношением: необходимо стремиться овладеть немецким произношением, при этом отдельные звуки бывают часто не так важны, как звукосочетания и особенно интонация, мелодика и ритм предложения. Читайте каждое упражнение несколько раз, сначала медленно, потом быстрее до полной беглости, пока произнесение немецких слов не будет представлять для вас никакой трудности. Не упускайте ни одного случая, чтобы послушать немецкую речь (на аудиокассете, по радио, по телевидению, в кино). Вслушивайтесь в произношение отдельных звуков и интонацию предложений, даже если вы пока еще не понимаете смысла услышанного.

При работе с аудиотекстами рекомендуется сначала несколько раз прослушать упражнение, а затем повторить его. Очень полезно заучивать наизусть диалоги, имеющиеся в аудиоварианте. Предназначенный для заучивания диалог нужно прежде всего несколько раз прочесть вслух и лишь после этого приступить к заучиванию диалога. Чтение вслух — самый доступный способ выработки правильного произношения, а поэтому каждый диалог, примеры на слова и упражнения рекомендуется читать вслух несколько раз.

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:

- Прочсть текст целиком, не пользуясь словарем (просмотровое чтение).
- Поработать с каждым предложением, выписывая слова из словаря и подбирая необходимые значения (анализирующее чтение).
- Прочсть текст еще раз, последовательно переводя его на русский язык, останавливаясь на местах, трудных для перевода (синтезирующее чтение).
- Написать черновой вариант письменного перевода текста.
- Проанализировать содержание текста, выделяя основные идеи, ключевые слова и понятия.

- 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).
- 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.

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:

- Определить часть речи и морфологический состав слова (значения некоторых слов следует искать без приставок); выписать начальную форму слова.
- 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. Фонд оценочных средств

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Stoffe und ihre Eigenschaften.	УК-4, ОПК-6	Глоссарий Диалог Монологическое высказывание Письменный перевод

Тема 2. Stoffe im Alltag.	УК-4, ОПК-6	Монологическое высказывание Просмотровое (ознакомительное) чтение на понимание основного содержания текста
Тема 3. Was geschieht, wenn Stoffe erhitzt werden?	УК-4, ОПК-6	Мини – диалоги Диалоги Обучающий письменный тест
Тема 4. Das Teilchenmodel.	УК-4	Монологическое высказывание Изучающее чтение Аннотация текста по теме Письменный перевод
Тема 5. Aggregatzustände.	УК-4, ОПК-6	Мини-диалоги Письменный перевод Аннотации
Тема 6. Die Ordnung der chemischen Elemente.	УК-4	Проект
Тема 7. Обобщающее повторение.	УК-4,УК-5	Тестирование
Тема 8. Symbol und Formel.	УК-4, ОПК-6	Диалог Ролевая игра
Тема 9. Das Periodensystem.	УК-4	Работа в группах, дискуссия
Тема 10. Chemische Formeln.	УК-4, ОПК-6	Аннотации Реферат Выступление с презентацией
Тема 11. Säuren im Alltag.	УК-4, ОПК-6	Изучающее чтение Аннотация текста по теме Письменный перевод
Тема 12. Обобщающее повторение.	УК-4,УК-5	Письменная работа, устный опрос

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 компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

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

Контрольная работа № 1 (Темы: Aktiv,Passiv)

I. Verwandle folgende Sätze ins Aktiv.

Es wurde gespannt darauf gewartet, welcher Lehrer in diesem Jahr *Verteidigung gegen die dunklen Künste* unterrichten würde.

Der Drache war von dem Wildhüter Hagrid aufgezogen worden.

Bei Professor McGonagall werden Schulbänke in Schweine verwandelt.

Snape wurde von den Gryffindors gehasst.

Der Heuler ist von Rons Mutter geschickt worden.

Die Kammer des Schreckens war nach langer Zeit wieder geöffnet worden.

Mit viel Sorgfalt wird der Vielsaft-Trank von den drei Freunden zubereitet.
Harry ist jahrelang von den Dursleys schikaniert worden.
Wird Du-weißt-schon-wer endgültig von Harry Potter besiegt werden?
Im Hogwarts-Express werden viele Schokofrösche von den Schülern verspeist.

II. Zaubere nun Passivsätze herbei.

Harry genießt die halbsbrecherische Spritztour zum Verlies der Weasleys.
Man bombardierte ihn mit Fragen über das Leben bei den Muggeln.
Neulich hat Hermine wieder einen genialen Trick angewandt.
Die Fette Dame hat den Rahmen heute Abend verlassen.
Man hatte die Fackeln nicht entzündet.
Malfoy mustert seinen Erzfeind mit einem verächtlichen und hasserfüllten Blick.
Wie eine Schafherde führten die Lehrer sie von Klassenzimmer zu Klassenzimmer.
Die Maulende Myrte hatte das Klo nie verlassen.
Der Sprechende Hut hat Harry nach Gryffindor gesteckt.
Man hat Percy zum Vertrauensschüler ernannt.

I. Verwandle folgende Sätze ins Aktiv.

"Harry Potter" wird von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit Begeisterung gelesen.
Harry wurde von Hagrid mit dem fliegenden Motorrad zu den Dursleys gebracht.
Der Quidditch-Pokal war wieder einmal von den Slytherins gewonnen worden.
Der Irrwicht ist von Professor Lupin in den Schrank eingeschlossen worden.
Nach dem Ausbruch von Sirius Black wird die Zauberschule von Dementoren bewacht.
Wird Rons Ratte Krätze von Hermines Kater Krummbein gefressen werden?
Ohne Passwort wird niemand von der Fette Dame in den Turm der Gryffindors eingelassen.
Pfefferkekse, Pfefferkoblode, Pfefferminzkröten und Pfeifende Würmer können in dem Dorf Hogsmeade gekauft werden.
Die Nokturngasse ist nur von Finsterlingen und von Anhängern der schwarzen Magie aufgesucht worden.
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.

Der Fast Kopflose Nick hat Harry an Halloween zu seiner Todestagsfeier eingeladen.
Wenn man einen Heuler öffnet, schreit und heult dieser mit der Stimme der Person los, die ihn abgeschickt hat. (2x)
Die Schulbücher kaufen die meisten Schüler von Hogwarts bei der Buchhandlung "Flourish & Blotts" in der Winkelgasse.
Neville hatte das richtige Passwort vergessen.
Hermine hat Malfoys Freunde mit einem Schlafmittel außer Gefecht gesetzt.
Professor Trelawney sagte regelmäßig Todesfälle voraus, die nicht eintrafen.
Der Sprechende Hut wird die Erstklässler auf die vier Häuser verteilen.
Der Hogwarts-Express fuhr die Schüler immer am 1. September nach Hogwarts.
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).

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?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.

Перечень тем	Беседа/Задания по теме
Тема 1. Stoffe und ihre Eigenschaften.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nennen Sie Gegenstände, die bei gleicher äußerer Form aus verschiedenen Stoffen bestehen. 2. Nennen Sie Gegenstände, die aus gleichen Stoffen bestehen, aber verschiedene Formen haben. 3. Das Wort "Stoff" hat in der Sprache verschiedene Bedeutungen. Nennen Sie Beispiele. 4. Nennen Sie Beispiele für Gegenstände, die mit einem anderen Material überzogen sind. 5. Welche Sinne werden hier genutzt, um Stoffeigenschaften zu erkennen? Beginnen Sie so: "Mit den Augen kann man ...". 6. 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"> a. An welchen Stoffeigenschaften haben Sie diesen Stoff erkannt? b. Wählen Sie selbst einen Stoff zum Knobeln aus. Beschreiben Sie seine Stoffeigenschaften möglichst genau. 7. Worin unterscheiden sich Kandiszucker und Salz? Worin stimmen sie überein?
Тема 2. Stoffe im Alltag.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teilen sie die Stoffe in sinnvolle Gruppen ein und benennen Sie die Stoffgruppen. Beispiel: Metalle. 2. Suchen Sie noch weitere Stoffe, die zu den Gruppen gehören. 3. Suchen Sie drei Stoffe heraus und schreiben Sie auf, welche Körper man daraus herstellen kann. 4. Was versteht man im Alltag unter einem Stoff, was in der Fachsprache? 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? 6. Wo wird Glas noch verwendet? Informieren Sie sich z.B. in einem Lexikon. 7. Welche Berufe haben mit dem Stoff Glas zu tun?
Тема 3. Was geschieht, wenn Stoffe erhitzt werden?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Welche charakteristischen Eigenschaften kann man beim Erhitzen von Stoffen beobachten? 2. Nennen Sie einige Brennermodelle. Welche werden im Chemielabor meistens benutzt? 3. In welchem Falle spricht man von vorübergehenden oder umkehrbaren Veränderungen? 4. Von welchen Veränderungen spricht man, wenn Gegenstände ihre Eigenschaften durch das Erhitzen dauerhaft verändern? 5. Was versteht man unter den Begriffen "Sublimation", "Resublimation"? 6. Wie kommt es zur Rauhreifbildung? Um welche Aggregatzustandsänderung des Wassers handelt es sich dabei? Nennen Sie weitere Beispiele für Veränderungen des Aggregatzustandes.
Тема 4. Das Teilchenmodell.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Warum wird Tee durch Würfelzucker nach einiger Zeit auch ohne Umrühren süß? 2. Welche Rolle spielt es dabei, ob der Tee kalt oder heiß ist? 3. Warum lässt sich die BROWNsche Bewegung nur an sehr kleinen Teilchen wie Staubkörnchen oder Pflanzensporen beobachten? 4. Wie ändert sich die Teilchenbewegung, wenn ein Stoff erwärmt wird?

Тема 5. Aggregatzustände.	<ol style="list-style-type: none"> 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? 4. Kann die Temperatur eines Stoffes beliebig niedrige Werte annehmen? Falls ja, was ist die niedrigste je gemessene Temperatur im Weltraum? Falls nein, wann würde die niedrigste mögliche Temperatur vorliegen? 5. Was geschieht bei der Änderung eines Aggregatzustandes? 6. Ist Temperatur eine Eigenschaft der Teilchen oder Stoffe? 7. Ist der Aggregatzustand eine Eigenschaft der Teilchen oder der Stoffe? 8. Gibt es Eigenschaften, die sowohl bei Stoffen und Teilchen vorkommen?
Тема 6. Die Ordnung der chemischen Elemente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Welchen Vorteil hat die von Berzelius eingeführte Symbolsprache gegenüber den vorher verwendeten Zeichen? 2. Obwohl in dem Elementnamen Stickstoff der Buchstabe N nicht auftritt, wird er als chemisches Symbol für Stickstoff verwendet. Erklären Sie das. 3. Warum bestehen einige chemische Symbole aus zwei Buchstaben? 4. In welchen Bereichen des täglichen Lebens werden auch bestimmte Symbole verwendet? 5. Nennen Sie die chemischen Symbole von 10 Metallen und 10 Nichtmetallen. 6. Welche wesentlichen Aufgaben gehören zur Tätigkeit des Chemikers?
Тема 7. Symbol und Formel.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Was versteht man unter einem Element und einer Verbindung? Nennen Sie Beispiele. 2. Stoffe können aus Atomen oder aus Molekülen bestehen. Nennen Sie Beispiele. 3. Erläutere die Begriffe Element, Atom und Molekül am Beispiel Sauerstoff. 4. Wofür stehen die Symbole O, Cu, H, C und S? 5. Welche Regeln hat Berzelius für die Bezeichnung der Elementsymbole vorgeschlagen? 6. Wofür stehen die Symbole H, Fe, O, Mg? 7. Welche zwei Bedeutungen kann eine Molekülformel haben? 8. Was ist eine Verhältnisformel? 9. Die Elementargruppe einer Verbindung besteht aus zwei Silberatomen und einem Sauerstoffatom. Schreiben sie die Verhältnisformel auf. 10. Weshalb müssen bei einer Reaktionsgleichung links und rechts gleich viele Atome stehen?
Тема 8. Das Periodensystem.	<ol style="list-style-type: none"> 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.

	<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>

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)
УК – 4 Способен осуществить деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах).					
Повышенный	Творческая деятельность	<p><i>Включает нижестоящий уровень.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Высказывается на иностранном языке с использованием разных по сложности грамматических конструкций и изученного лексического минимума. - Делает ясные, логично построенные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами, детально аргументируя собственную точку зрения и обсуждая противоречивые моменты. - Создает хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты по сложным темам. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя различные функциональные стили. 	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	<p><i>Включает нижестоящий уровень.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Высказывается на иностранном языке с использованием основных грамматических конструкций и изученного лексического минимума. - Делает ясные, логично построенные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами и детально аргументируя собственную точку зрения. - Создает хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты, содержащие фактическую информацию и выделяя важные моменты. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя развернутые синтаксические структуры с заученными конструкциями, словосочетания и стандартные обороты для того, чтобы передать ограниченную информацию по темам курса. 	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	<ul style="list-style-type: none"> - Высказывается на иностранном языке с использованием простых грамматических конструкций и минимального количества изученных лексических единиц. - Делает короткие, заранее отрепетированные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами и кратко аргументируя собственную точку зрения. - Создает хорошо структурированные, устные и письменные тексты, содержащие фактическую информацию. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя элементарные синтаксические структуры с заученными конструкциями, словосочетания и стандартные обороты для того, чтобы передать ограниченную информацию. 	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55
УК – 5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.					
Повышенный	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Знает и умеет определять место своей профессиональной деятельности с точки зрения		отлично	зачтено	86-100

	социальных, этических и философских контекстов. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм в ситуациях деловой коммуникации, в том числе и для управления профессиональным коллективом. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт эстетической оценки явлений культуры в ситуациях деловой коммуникации, в том числе и для управления профессиональным коллективом.			
Базовый	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Знает философские аспекты и историю развития общества в контексте вопросов организации своей профессиональной деятельности. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм на профессиональные темы. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт эстетической оценки явлений культуры в ситуациях профессиональной деятельности.	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Знает базовые категории философии, законы исторического развития, основные предпосылки социальных и межкультурных различий. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм на повседневные темы. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт эстетической оценки явлений культуры в повседневных ситуациях.	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55
ОПК-6: Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.				
Повышенный	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> 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).	отлично	зачтено	86-100
Базовый	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Обучающийся в целом знает специфику большинства этапов научно- исследовательской работы, методологию научного исследования, а также правила структурирования научного текста,	хорошо		71-85

	но затрудняется с формулировкой основных элементов введения, может грамотно структурировать научный текст и отдельные элементы справочного аппарата; умеет оформлять простые (типичные) примеры в справочном аппарате.			
Удовлетворительный (достаточный)	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.	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. Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten: учеб.-метод. пособие / Е. А. Пригодич. – Минск : БГУ, 2018.- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086210>
2. 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. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 88 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866044>
3. Немецкий язык: аннотирование и реферирование текстов профессиональной направленности: учебно-методическое пособие / сост. И. В. Булгакова; ФКОУ ВО Воронежский институт ФСИН России. - Воронеж: Научная книга, 2020. - 80 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1240996>

Дополнительная литература:

1. Васильева, М. М. Немецкий язык: деловое общение : учебное пособие / М.М. Васильева, М.А. Васильева. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2022. - 304 с. - (Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816624>
2. Лесняк, М. В. Фонетика немецкого языка : учебник / М. В. Лесняк ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 145 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021741>
3. Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим: Учебное пособие / Паремская Д.А., Паремская С.В. - Мн.:Вышэйшая школа, 2017. - 415 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012610>
4. Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник / И. П. Тагиль. — [4-е изд., испр., перераб. и доп.]. — Санкт-Петербург : КАРО, 2015. — 416 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048210>
5. Тагиль, И. П. Грамматика немецкого языка : справочник / И. П. Тагиль. - 8-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : КАРО, 2021. - 480 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864677>
6. Тагиль, И.П. Грамматика немецкого языка в упражнениях : практическое пособие / И. П. Тагиль. - [4-е изд., испр., перераб. и доп.] — Санкт-Петербург : КАРО, 2016. - 384 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048192>

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

- 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/>)
- GermanyGrammatics. Справочник по грамматике немецкого языка с большим количеством примеров. Изложены основные сведения по фонетике немецкого языка -http://www.anriintern.com/lesdeu/main_deu.htm
- InterDeutsch - в помощь изучающим немецкий язык. Небольшой сайт для изучающих немецкий язык: история немецкого языка, грамматика, лингвистика, история Германии и т.д. - http://akademie.narod.ru/perfekt_de/
- В помощь изучающим немецкий язык. Типичные ошибки при изучении немецкого языка. Употребление 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>
- Грамматические правила и упражнения - <http://www.deutschesprache.ru/Grammatik/>
- Каталог образовательных Интернет-ресурсов <http://www.edu.ru>
- Немецкая грамматика в таблицах - <http://deutsch.lingo4u.de/grammatik/zeiten>
- Каталог словарей, справочников - <http://longer.travel.ru/deutsch/>
- Портал по изучению немецкого языка. Ссылки, справочники и словари по немецкому языку, курсы изучения немецкого языка, материалы по грамматике, тесты - <http://daf.report.ru/>
- Тестирование на знание немецкого языка - http://www.bkc.ru/try_test
- Учебный материал по немецкому языку: немецкая грамматика, аудио-файлы, форумы -<http://deutsch.passivhaus-info.org/>

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 MicrosoftTeams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOfficeStandart 2010, антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity.

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык (английский)»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: « Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Островерхая Ирина Владимировна, к.ф.н., доцент Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков; Мондраева Елена Захаровна к.п.н., доцент Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины: Иностранный язык (английский)
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: «Иностранный язык (английский)».

Целью дисциплины является изучение английского языка ориентированное на формирование у обучающихся навыков практического владения английским языком.

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-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Ведет деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, а также социокультурных различий УК-4.2. Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный; УК-4.3. Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения УК-4.4. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддерживать разговор в ходе их обсуждения	Знать: - культуру и традиции стран изучаемого языка; - культуру и традиции родной страны. 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. 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.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык (английский)» (Б1.Б.1) является обязательной дисциплиной базовой части (Б1.Б) в основной образовательной программе направления «06.03.01 – Биология» (квалификация выпускника: бакалавр). Дисциплина изучается на 1, 2 курсах. В течение курса обучающиеся сдают зачет после 1,2 и 3 семестров и экзамены после 4 семестра.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине «Иностранный язык (английский)» составляет 10 зачетных единиц (360 часов). Указанное количество часов распределяется следующим

образом: 284 часов контактной работы обучающихся с преподавателем и 58 часов самостоятельной работы обучающихся. Контактная работа обучающихся с преподавателем включает 284 часов лабораторных занятий и 18 часов, отводимых на контроль самостоятельной работы обучающихся. Формами контроля являются: зачет (1,2 и 3 семестры), экзамен (4 семестр). На подготовку к экзамену отводится 4 часов самостоятельной работы.

Объём дисциплины	Всего часов для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	360
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	284
Самостоятельная работа обучающихся	58
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	- 1 семестр: зачет (0.25 ч. на одного обучающегося) - 2 семестр: зачет (0.25 ч. на одного обучающегося) + 15 часов на подготовку к зачету - 3 семестр: зачет (0.25 ч. на одного обучающегося) - 4 семестр: экзамен (0.35 ч. на одного обучающегося) + 2 часа на подготовку к экзамену

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

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	-	12	2.25
Тема 2. Interests.	1	6 – 9	-	12	2.25
Тема 3. Health.	1	10 – 13	-	12	2.25
Тема 4. Celebrations.	1	14 – 18	-	12	2.25
Тема 5. Growing up.	2	1 – 3	-	12	2.25
Тема 6. Around town.	2	4 – 7	-	12	2.25
Тема 7. Going away.	2	8 – 11	-	12	2.25
Тема 8. At home.	2	12 – 14	-	12	2.25
Тема 9. Things happen.	2	15 – 18	-	12	2.25
КСР	2	18	-	2	-
Подготовка к зачету	2	1 – 13	-	-	7
Тема 10. Communication.	3	1 – 3	-	12	
Тема 11. Appearances.	3	4 – 7	-	12	2.25
Тема 12. Looking ahead.	3	8 – 11	-	12	2.25
Тема 13. The way we are.	3	12 – 14	-	12	2.25
Тема 14. Experiences.	3	15 – 18	-	12	2.25
КСР	3	18	-	2	-
Тема 15. Wonders of the world.	4	1 – 3	-	12	2.25
Тема 16. Family life.	4	4 – 7	-	12	2.25
Тема 17. Food choices.	4	8 – 11	-	12	2.25
Тема 18. Managing life.	4	12 – 14	-	12	2.25

Тема 19. Relationships.	4	15 – 18	-	12	2.25
КСР	4	18	-	2	-
Тема 20. What if?	5	1 – 3	-	12	2.25
Тема 21. Tech savvy?	5	4 – 7	-	12	2.25
Тема 22. What's up?	5	8 – 11	-	12	2.25
Тема 23. Impressions.	5	12 – 14	-	12	2.25
Тема 24. In the news.	5	15 – 18	-	12	2.25
КСР	5	18	-	2	-
Подготовка к экзамену	5	1 – 18	-	-	3
Итого часов по дисциплине	360		-	284	58 + 18
	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.

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.

2 семестр

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.
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.
--	--	--

3 семестр

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.
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.

4 семестр

19	Relationships.	Circle of friends. Dating. Online dating. Contrasting ideas. Softening comments. Articles about one's circle of friends.
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.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

- 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.

Требования к самостоятельной работе студентов

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 использовании 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, пословицу, 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.

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.

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

КР = Контрольная работа

УК = Устный квиз

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства по этапам формирования компетенции		
		текущий контроль	рубежный контроль	итоговый контроль
Тема 1	УК-4.1	КР 1, УК 1		
Тема 2	УК-4.4	КР 2, УК 2		
Тема 3	УК-4.2	КР 3, УК 3		
Тема 4	УК-4.3	КР 4, УК 4		
Тема 4	УК-4.3	проект		
Тема 5	УК-4.2	КР 5, УК 5		
Тема 6	УК-4,2	КР 6, УК 6		
Тема 6	УК-4,4	проект		
Темы 1-6	УК – 4,2		зачет	
Тема 7	УК-4,3	КР 7, УК 7		
Тема 7	УК-4,4	проект		
Тема 8	УК-4,3	КР 8, УК 8		
Тема 8	УК-4,4	проект		
Тема 9	УК-4,2	КР 9, УК 9		
Тема 10	УК-4,1	КР 10, УК 10		
Тема 11	УК-4,3	КР 11, УК 11		
Тема 11	УК-4,1	проект		
Тема 12	УК-4,4	КР 12, УК 12		
Темы 7-11	УК – 4,2		зачет	
Тема 13	УК-4,3	КР 13, УК 13		
Тема 14	УК-4,3	КР 14, УК 14		
Тема 14	УК-4,4	проект		
Тема 15	УК-4,2	КР 15, УК 15		
Тема 15	УК-4,3	проект		
Тема 16	УК-4,1	КР 16, УК 16		
Тема 17	УК-4,2	КР 17, УК 17		
Тема 17	УК-4,2	проект		
Тема 18	УК-4,3	КР 18, УК 18		
Темы 13 -18	УК – 4,3		зачет	
Тема 19	УК-4,3	КР 19, УК 19		
Тема 20	УК-4,4	КР 20, УК 20		
Тема 21	УК-4,2	КР 21, УК 21		
Тема 21	УК-4,3	проект		
Тема 22	УК-4,4	КР 22, УК 22		
Тема 23	УК-4,2	КР 23, УК 23		
Тема 23	УК-4,4	проект		
Тема 24	УК-4,2	КР 24, УК 24		
Тема 24	УК-4,4	проект		
Темы 1 – 24	УК-4,4			экзамен

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

Контрольные работы

Проверяемая компетенция	Темы дисциплины
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	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%

Устные квиды

Проверяемая компетенция	Темы дисциплины
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной	Для каждой темы дисциплины в УМК “Touchstone 2 – 3” предусмотрен устный квид (УК). Содержание устных квидов представлено в соответствующих

и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	файлах с расширением pdf, которые прилагаются к данной рабочей программе.
---	---

Темы дисциплины	Устный квиз	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 квизов

Критерии оценивания устного квиза:

- Максимальное количество баллов, которое обучающийся может набрать за устный квиз 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-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	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 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»)	<ul style="list-style-type: none"> - Тема проекта раскрыта менее чем на 61%. - Обучающийся не способен излагать мысли логично, последовательно, грамотно. - Обучающийся допускает более 9 фонетических и интонационных ошибок при презентации проекта. - 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»)	- 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»)	- 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.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине Рубежный контроль в форме зачета

1,2 семестр

Проверяемые компетенции:			
Этап	Форма	Темы дисциплины	Содержание
1,2 семестр	зачет	Темы 1 – 12	- 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 (1,2 семестр)

Форма контроля	Критерии оценки
Зачетная 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.

Зачетная работа № 1

Part 1.

Questions 1 – 5

Look at the text in each question. Choose the correct answer A, B or C.

1.

BE PREPARED SCHOOL ENTRANCE AHEAD DEAD SLOW
--

A. Somebody needs to enter the school.
B. Somebody needs to change speed.
C. Somebody has died.

2.

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
--

A. They had a dolphin for lunch.
B. They bought a dolphin.
C. They spent time with dolphins.

3.

Message
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.

A. Ron is apologising.
B. Harry is apologising.
C. Sue is apologising.

4.

FRESHLY PAINTED DO NOT TOUCH

A. You have to touch something.
B. You have to paint something.
C. You must not touch something.

5.

NO FRESH FISH TODAY We regret that due to recent bad weather no fresh fish has been delivered
--

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 (1,2 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».

3 семестр

Проверяемые компетенции:

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

Этап	Форма	Темы дисциплины	Содержание
3 семестр	зачет	Темы 13 – 18	- 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 (3 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 (3 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.

- | | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">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> |
|---|--|

- | | |
|--|--|
| <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 |

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(ых) языке(ах)			
Этап	Форма	Темы дисциплины	Содержание
4 семестр	экзамен	Темы 1 – 24	- Экзаменационная работа № 1 (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 заданию. - «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.

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: Биология (06.03.01 «Бакалавр»)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Выполняется индивидуально:

1. Экзаменационная работа №1.

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.

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | <p style="text-align: center;">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> | Students who do not sign up before Friday lunchtime ...
A. will not be able to do afternoon activities next week.
B. won't be able to choose their afternoon activities next week.
C. will have to work in the afternoons next week |
| 2. | <p>To: Steve
From: Karen
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> | What does Karen want Steve to do?
A. Order the cinema tickets.
B. Meet after work to go to the cinema.
C. Collect the tickets. |
| 3. | <p style="text-align: center;">LIFT OUT OR ORDER</p> <p>Please ask a member of staff if you need assistance with stairs.</p> | A. The lift is only for employees.
B. The lift isn't working.
C. Ask someone if you need help with the lift. |
| 4. | <p style="text-align: center;">PARKING CUSTOMERS ONLY IN THIS AREA</p> | A. This car park is for people who use the shop.
B. No parking here.
C. Anyone can park here. |

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.

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 и 3 семестров). - Выполняется индивидуально без словаря. - Оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». 	- Комплект зачетных работ для рубежного контроля.
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 после промежуточного этапа освоения дисциплины (рубежный контроль после 2 семестра) и в качестве средства итогового контроля (итоговый контроль после 5 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	- Короткая записка является средством проверки умений составлять сообщение на	Банк заданий по написанию коротких записок.

		<p>предложенную тему и проблему.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Объем: 35 – 45 слов. - Оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». 	
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.

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. 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>;

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>;

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык (немецкий)»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Поникаровская Валентина Викторовна, к.п.н. доцент, доцент Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Иностранный язык (немецкий)».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. 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: «Иностранный язык (немецкий)».

Цель освоения дисциплины:

- Использование немецкого языка как средства общения, то есть обучение основным практическим навыкам устной разговорной речи и языку специальности.
- Развитие иноязычной коммуникативной компетенции в совокупности ее составляющих – речевой, языковой, социокультурной, компенсаторной, учебно-познавательной.
- Развитие и воспитание у студентов понимания важности изучения иностранного языка в современном мире и потребности пользоваться им как средством общения, познания, самореализации и социальной адаптации; развитие стремления к взаимопониманию между людьми разных сообществ, толерантного отношения к проявлениям иной культуры.

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

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-4	<p>УК-4.1. Владеет системой норм русского литературного языка, родного языка и нормами иностранного (-ых) языка (-ов); способен логически и грамматически верно строить устную и письменную речь.</p> <p>УК-4.2. Грамотно строит коммуникацию, исходя из целей и ситуации; использует коммуникативно приемлемые стиль общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнёрами.</p> <p>УК-4.3. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных</p>	<p>Знать: технологии правильного построения эффективных сообщений с использованием русского и иностранных языков.</p> <p>Уметь: выстраивать деловую коммуникацию, опираясь на знание культурных контекстов целевых аудиторий.</p> <p>Владеть: навыками вербального и символического позиционирования актуального сообщения.</p> <p>Знать: нормы и стиль общения, принятые в коммуникативной среде партнеров.</p> <p>Уметь: корректно доносить свою позицию до партнеров с учетом их целей, форм восприятия и ситуации.</p> <p>Владеть: набором вербальных и невербальных средств коммуникации, побуждающих партнеров к долгосрочному сотрудничеству.</p> <p>Знать: информационно-коммуникационные технологии актуальных поисковых систем, используемые ими информационные языки для решения стандартных задач.</p> <p>Уметь: пользоваться поисковыми системами, иметь представление о</p>

	<p>коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках.</p> <p>УК-4.4. Свободно воспринимает, анализирует и критически оценивает устную и письменную деловую информацию на русском, родном и иностранном (-ых) языке (-ах).</p> <p>УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод текстов с иностранного (-ых) на государственный язык, а также с государственного на иностранный (-ые) язык(-и).</p>	<p>достоверности их сообщений. Владеть: навыками критического фильтрации информации используемых систем.</p> <p>Знать: информационное поле разных стран и направленность каналов вещания. Уметь: верифицировать контент получаемой зарубежную информацию. Владеть: навыками и технологиями семантического и кросс-культурного анализов текста.</p> <p>Знать: иностранный язык страны, на котором послано сообщение и его культурные контексты. Уметь: различать денотации и коннотации сообщения на иностранном языке. Владеть: навыками распознавания семантической специфики перевода с иностранного языка на государственный.</p>
<p>УК-5</p>	<p>УК-5.1. Учитывает при социально и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p> <p>УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p>	<p>Знать: важнейшие категории и содержание дисциплины, историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий. Уметь: выявлять и исследовать различия в наследии и традициях различных социальных групп, этносов и конфессий понимать и принимать различия в наследии и традициях различных социальных групп, этносов и конфессий в условиях социального и профессионального общения. Владеть: профессиональной межкультурной компетенцией, способностью восприятия межкультурного разнообразия общества.</p> <p>Знать: направления развития и проблематики основных философских школ, их специфики в контексте исторического развития общества, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p>

		<p>Уметь: сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p> <p>Владеть: методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p>
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Иностранный язык (немецкий)» является дисциплиной базовой части основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «Химия».

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 (темы)	Содержание раздела (темы)
1.	Вводный курс. О себе.	Краткий водно-фонетический курс (темы 1-3) включает в себя упражнения, направленные на предварительное формирование артикуляционной базы немецкого языка, постановку произношения, работу над интонацией, формирование фонологического слуха, устранение помех, возникающих в результате явления интерференции. Работа с текстом: "Meine Kurzbiographie". Лексический блок: обращение, приветствие прощание.
2.	Вводный курс. Моя семья.	Грамматический блок: спряжение неправильных глаголов в Präsens Aktiv, падежи существительных, простое распространенное предложение с отрицанием. Работа с текстом: "Meine Familie". Лексический блок: знакомство.
3.	Вводный курс. Мои родственники.	Грамматический блок: спряжение сильных глаголов в Präsens Aktiv, образование множественного числа имен существительных, безличное местоимение es, простое вопросительное предложение. Работа с текстом: "Meine Verwandten". Лексический блок: этикетные выражения.
4.	Наш дом.	Грамматический блок: спряжение сильных глаголов в Präsens Aktiv, повелительное наклонение, склонение личных местоимений, ССП с союзами und, aber, oder, denn. Работа с текстом: "Unser Haus". Лексический блок: страна, национальность, язык
5.	Моя квартира.	Грамматический блок: спряжение неправильных глаголов в Präsens Aktiv, Дательный падеж существительных, предлоги с дательным и винительными падежами, ССП с союзами dann, deshalb, darum, deswegen. Работа с текстом: "Meine Wohnung". Лексический блок: цвета
6.	Мой рабочий день.	Грамматический блок: спряжение глаголов с отделяемыми приставками в настоящем времени, глагол wissen, притяжательные местоимения, предлоги с дательным падежом, придаточные дополнительные. Работа с текстом: "Mein Arbeitstag". Лексический блок: время, часы, распорядок дня
7.	Мой выходной день.	Грамматический блок: спряжение модальных глаголов wollen/mögen, родительный падеж имен существительных, неопределённо-личное местоимение man, придаточные предложения причины с союзами weil, da. Работа с текстом: "Mein Ruhetag". Лексический блок: в кафе, в кино
8.	Хобби.	Грамматический блок: спряжение модальных глаголов können, dürfen, sollen, müssen, порядковые числительные.

		Работа с текстом: “Ich interessiere mich für ...” Лексический блок: занятия по интересам
9.	Времена года. Погода.	Грамматический блок: модальные глаголы в значении субъективной оценки, порядок слов распространенного простого предложения с дополнениями и обстоятельствами. Работа с текстами: “Die Jahreszeiten”, “Das Wetter in meiner Stadt”. Лексический блок: дни недели, месяцы, времена года
10.	Моя будущая профессия.	Грамматический блок: спряжение возвратных глаголов, настоящее время (обобщение). Работа с текстом: “Mein zukünftiger Beruf”. Лексический блок: профессии
11.	Мои друзья.	Грамматический блок: предлоги с родительным падежом, придаточные условные предложения с союзом wenn. Работа с текстом: “Meine Freunde”. Лексический блок: разговор по телефону
12.	Мой отпуск.	Грамматический блок: предлоги с винительным падежом, управление глаголов, местоименные наречия. Работа с текстом: “Mein Urlaub”. Лексический блок: погода
13.	Я хочу посетить Германию (Австрию, Швейцарию).	Грамматический блок: глаголы с дополнением в винительном падеже, глаголы с дополнением в дательном и винительных падежах, глаголы с дополнением в родительном падеже. Работа с текстом: “Die Reise nach Deutschland” Лексический блок: путешествие на машине/поезде/самолёте
14.	Что я ем и пью.	Грамматический блок: образование и употребление простого прошедшего времени, слабые и модальные глаголы в простом прошедшем времени. Работа с текстом: “Was ich zu Hause esse und trinke”. Лексический блок: меры веса, длины, площади и объёма
15.	Русская и немецкая кухня.	Грамматический блок: склонение имен существительных, степени сравнения имен прилагательных, инфинитив с частицей zu. Работа с текстами: “Russische Küche”, “Deutsche Spezialitäten”. Лексический блок: обед в ресторане
16.	Мои доходы и расходы. Деньги.	Грамматический блок: простое прошедшее время сильных и неправильных глаголов, степени сравнения особой группы наречий и прилагательных, предлоги с дативом во временном значении. Работа с текстом: “Meine Einnahmen und Ausgaben”. Лексический блок: деньги
17.	Наша машина.	Грамматический блок: инфинитивные группы, склонение имен прилагательных после определенного, неопределенного артиклей, без артикля. Работа с текстом: “Unser Auto”.

		Лексический блок: путешествуем на машине
18.	Машина и проблемы экологии.	Грамматический блок: образование и употребление сложного прошедшего времени Perfekt Aktiv, образование и употребление сложного предпрошедшего времени Plusquamperfekt Aktiv. Работа с текстом: “Die Umweltschutz” Лексический блок: экология
19.	Перед приемом гостей	Грамматический блок: образование и употребление будущего времени, субстантивированные прилагательные. Работа с текстом: “Vor einer Party” Лексический блок: одобрение, комплимент
20.	Мой любимый предмет.	Грамматический блок: все времена активного залога (обобщение), значение глагола lassen. Работа с текстом: “Meine Fachrichtung” Лексический блок: в университете
21.	Мой родной город Калининград.	Грамматический блок: пассив: спряжение, употребление, настоящее время Präsens Passiv. Работа с текстом: “Ich bin in der Stadt Kaliningrad geboren” Лексический блок: Калининградская область
22.	Россия.	Грамматический блок: определительные придаточные предложения, именительный и винительный падежи относительных местоимений. Работа с текстом: “Russland”. Лексический блок: географические названия
23.	Природа моего края. Янтарный край.	Грамматический блок: пассив в инфинитивных группах, спряжение глаголов в пассиве, прошедшее время Präteritum Passiv. Работа с текстом: “Die Natur meiner Heimat”. Лексический блок: растительный мир в названиях
24.	Транспорт.	Грамматический блок: причастия, их образование и перевод, распространенное определение. Работа с текстом: “Der Verkehr”. Лексический блок: виды транспорта
25.	Промышленность и сельское хозяйство.	Грамматический блок: спряжение глаголов в Passiv и Zustandspassiv. Работа с текстом: “Industrie und Landwirtschaft”. Лексический блок: индустрия (отрасли)
26.	История родного края.	Грамматический блок: конструкция etwas lässt sich + Infinitiv. Работа с текстом: “Aus der Geschichte meiner Heimat”. Лексический блок: восстановление Калининградской области в послевоенное время
27.	Достопримечательности города	Грамматический блок: двойные союзы nicht nur...sondern auch, weder...noch, entweder...oder. Работа с текстом: “Arhitektonische Denkmäler in Kaliningrad”. Лексический блок: история одного памятника
28.	Предмет: Химия.	Грамматический блок: причастные обороты. Работа с текстом: “Fach: Chemie”. Лексический блок: поиск эквивалентов + составление

		тематического глоссария.
29.	Химия: основные понятия.	Грамматический блок: зависимые определения. Работа с текстом: “Chemie: Grundbegriffe”. Лексический блок: закрепление изученного лексического материала по теме + употребление новых лексических единиц на письме.
30.	Периодическая система химических элементов.	Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами während, solange, bevor. Работа с текстом: “Das Periodensystem ”. Лексический блок: составление тематического глоссария.
31.	Образование и наука.	Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами während, solange, bevor. Работа с текстом: “Bildung und Wissenschaft im Kaliningrader Gebiet”. Лексический блок: история одного вуза
32.	Я студент БФУ им. И. Канта.	Грамматический блок: склонение der, die, das в качестве указательного местоимения. Работа с текстом: “Wie gross ist die Universität heute?” Лексический блок: в университете
33.	И. Кант.	Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами als и wenn. Работа с текстом: “Immanuel Kant”. Лексический блок: das Kant- Kabinett
34.	Культура и искусство.	Грамматический блок: склонение указательных местоимений derselbe, dasselbe, dieselbe; derjenige, dasjenige, diejenige. Работа с текстом: “Kultur und Kunst” Лексический блок: в театре
35.	Религия.	Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами nachdem и sobald. Работа с текстом: “Religion”. Лексический блок: церкви города Калининграда
36.	Язык химических обозначений.	Грамматический блок: глаголы с предложным дополнением в устойчивых словосочетаниях с дополнением в винительном падеже. Работа с текстом: “Die chemische Zeichensprache ”. Лексический блок: перевод с русского на немецкий законченных высказываний с учётом нового лексического материала.
37.	Химические формулы.	Грамматический блок: глаголы, вводящие придаточные предложения с союзом daß или инфинитивные группы. Работа с текстом: „Symbol und Formel“. Лексический блок: речевые клише и словосочетания + составление тематического глоссария.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Тема 1. Вводный курс. О себе.

Краткий водно-фонетический курс (темы 1-3) включает в себя упражнения, направленные на предварительное формирование артикуляционной базы немецкого языка, постановку произношения, работу над интонацией, формирование фонологического слуха, устранение помех, возникающих в результате явления интерференции. В работе используются имитационно-аналитическая и аудитивно-моторная методика (упражнения, направленные на тренировку отдельных звуков, на тренировку слуха, фонетические диктанты и т.д.)

Основная цель краткого водно-фонетического курса - формирование мотивации и заинтересованности у студентов неязыковых факультетов, то есть осознания необходимости нормативно правильной речи как обязательного условия коммуникации и понимания иностранного языка.

После завершения данного курса студенты должны знать знаки транскрипции, уметь правильно артикулировать все гласные и согласные фонемы немецкого языка в изолированных словах и группах слов, иметь представление об ударении в простых и сложных словах, иметь представление об основных интонационных типах в немецком языке.

Грамматический блок: спряжение слабых глаголов в Präsens Aktiv, падежи существительных, определённый и неопределённый артикли, указательные местоимения, простое повествовательное предложение.

Работа с текстом: "Meine Kurzbiographie".

Лексический блок: обращение, приветствие прощание + составление тематического глоссария.

Тема 2. Вводный курс. Моя семья.

Грамматический блок: спряжение неправильных глаголов в PräsensAktiv, падежи существительных, простое распространённое предложение с отрицанием.

Работа с текстом: "Meine Familie".

Лексический блок: знакомство + составление тематического глоссария.

Тема 3. Вводный курс. Мои родственники.

Грамматический блок: спряжение сильных глаголов в Präsens Aktiv, образование множественного числа имен существительных, безличное местоимение es, простое вопросительное предложение.

Работа с текстом: "Meine Verwandten".

Лексический блок: этикетные выражения + составление тематического глоссария.

Тема 4. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: спряжение слабых, сильных глаголов в Präsens Aktiv, типы предложений, множественное число существительных, безличное местоимение, указательные местоимения.

Письмо: написание индивидуальной темы «О себе. Моя краткая биография».

Лексический блок: составление мини-диалогов с лексическими единицами тематического глоссария по пройденным тематическим блокам.

Тема 5. Наш дом.

Грамматический блок: спряжение сильных глаголов в Präsens Aktiv, повелительное наклонение, склонение личных местоимений, ССП с союзами und, aber, oder, denn.

Работа с текстом: "Unser Haus".

Лексический блок: страна, национальность, язык + составление тематического глоссария.

Тема 6. Моя квартира.

Грамматический блок: спряжение неправильных глаголов в PräsensAktiv, Дательный падеж существительных, предлоги с дательным и винительными падежами, ССП с союзами dann, deshalb, darum, deswegen.

Работа с текстом: "Meine Wohnung".

Лексический блок: цвета + составление тематического глоссария.

Тема 7. Мой рабочий день.

Грамматический блок: спряжение глаголов с отделяемыми приставками в настоящем времени, глагол wissen, притяжательные местоимения, предлоги с дательным падежом, придаточные дополнительные.

Работа с текстом: "Mein Arbeitstag".

Лексический блок: время, часы, распорядок дня + составление тематического глоссария.

Тема 8: Мой выходной день.

Грамматический блок: спряжение модальных глаголов wollen/mögen, родительный падеж имен существительных, неопределённо-личное местоимение man, придаточные предложения причины с союзами weil, da.

Работа с текстом: "Mein Ruhetag".

Лексический блок: в кафе, в кино + составление тематического глоссария.

Тема 9. Хобби.

Грамматический блок: спряжение модальных глаголов können, dürfen, sollen, müssen, порядковые числительные.

Работа с текстом: "Ich interessiere mich für ..."

Лексический блок: занятия по интересам + составление тематического глоссария.

Тема 10. Времена года. Погода.

Грамматический блок: модальные глаголы в значении субъективной оценки, порядок слов распространенного простого предложения с дополнениями и обстоятельствами.

Работа с текстами: "Die Jahreszeiten", "Das Wetter in meiner Stadt".

Лексический блок: дни недели, месяцы, времена года + составление тематического глоссария.

Тема 11. Моя будущая профессия.

Грамматический блок: спряжение возвратных глаголов, настоящее время (обобщение).

Работа с текстом: "Mein zukünftiger Beruf".

Лексический блок: профессии + составление тематического глоссария.

Тема 12. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: повелительное наклонение, склонение личных местоимений, неопределённо-личное местоимение man, спряжение неправильных, возвратных, модальных глаголов в Präsens Aktiv, предлоги с дательным и винительными падежами, порядковые числительные ССП с союзами dann, deshalb, darum, deswegen/ und, aber, oder, denn, придаточные предложения причины с союзами weil, da.

Аудирование: "Ein Brief aus Deutschland".

Лексический блок: написание письма с использованием лексических единиц тематического глоссария по пройденным тематическим блокам.

Тема 13. Мои друзья.

Грамматический блок: предлоги с родительным падежом, придаточные условные предложения с союзом wenn.

Работа с текстом: "Meine Freunde".

Лексический блок: разговор по телефону + составление тематического глоссария.

Тема 14. Мой отпуск.

Грамматический блок: предлоги с винительным падежом, управление глаголов, местоименные наречия.

Работа с текстом: "Mein Urlaub".

Лексический блок: погода + составление тематического глоссария.

Тема 15. Я хочу посетить Германию (Австрию, Швейцарию).

Грамматический блок: глаголы с дополнением в винительном падеже, глаголы с дополнением в дательном и винительных падежах, глаголы с дополнением в родительном падеже.

Работа с текстом: “Die Reise nach Deutschland”

Лексический блок: путешествие на машине/поезде/самолёте + составление тематического глоссария.

Тема 16. Что я ем и пью.

Грамматический блок: образование и употребление простого прошедшего времени, слабые и модальные глаголы в простом прошедшем времени.

Работа с текстом: “Was ich zu Hause esse und trinke”.

Лексический блок: меры веса, длины, площади и объёма + составление тематического глоссария.

Тема 17. Русская и немецкая кухня.

Грамматический блок: склонение имен существительных, степени сравнения имен прилагательных, инфинитив с частицей zu.

Работа с текстами: “Russische Küche”, “Deutsche Spezialitäten”.

Лексический блок: обед в ресторане + составление тематического глоссария.

Тема 18. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: предлоги с родительным падежом, предлоги с винительным падежом, управление глаголов, местоименные наречия, образование и употребление простого прошедшего времени, инфинитив с частицей zu, склонение имен существительных, степени сравнения имен прилагательных.

Говорение: работав парах “Wohin gehen wir essen?”, “Fahren wir nach Deutschland oder Schweiz ?” (по выбору студентов).

Тема 19. Мои доходы и расходы. Деньги.

Грамматический блок: простое прошедшее время сильных и неправильных глаголов, степени сравнения особой группы наречий и прилагательных, предлоги с дативом во временном значении.

Работа с текстом: “Meine Einnahmen und Ausgaben”.

Лексический блок: деньги + составление тематического глоссария.

Тема 20. Наша машина.

Грамматический блок: инфинитивные группы, склонение имен прилагательных после определенного, неопределенного артиклей, без артикля.

Работа с текстом: “UnserAuto”.

Лексический блок: путешествуем на машине + составление тематического глоссария.

Тема 21. Машина и проблемы экологии.

Грамматический блок: образование и употребление сложного прошедшего времени Perfekt Aktiv, образование и употребление сложного предпрошедшего времени Plusquamperfekt Aktiv.

Работа с текстом: “Die Umweltschutz”

Лексический блок: экология + составление тематического глоссария.

Тема 22. Перед приёмом гостей.

Грамматический блок: образование и употребление будущего времени, субстантивированные прилагательные.

Работа с текстом: “Vor einer Party”

Лексический блок: одобрение, комплимент + составление тематического глоссария.

Тема 23. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: образование и употребление сложного прошедшего времени Perfekt Aktiv, сложного предпрошедшего времени Plusquamperfekt Aktiv, образование и употребление будущего времени, субстантивированные прилагательные.

Письмо: написание индивидуальной темы “MeineGeburtstagsparty”.

Тема 12. Мой любимый предмет.

Грамматический блок: все времена активного залога (обобщение), значение глагола lassen.

Работа с текстом: “Meine Fachrichtung”

Лексический блок: в университете + составление тематического глоссария.

Тема 24. Мой любимый предмет.

Грамматический блок: все времена активного залога (обобщение), значение глагола lassen.

Работа с текстом: “Meine Fachrichtung”

Лексический блок: в университете + составление тематического глоссария.

Тема 25. Мой родной город Калининград.

Грамматический блок: пассив: спряжение, употребление, настоящее время Präsens Passiv.

Работа с текстом: “Ich bin in der Stadt Kaliningrad geboren”

Лексический блок: Калининградская область + составление тематического глоссария.

Тема 26. Россия.

Грамматический блок: определительные придаточные предложения, именительный и винительный падежи относительных местоимений.

Работа с текстом: “Rußland”.

Лексический блок: географические названия + составление тематического глоссария.

Тема 27. Природа моего края. Янтарный край.

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: “Die Natur meiner Heimat”.

Лексический блок: растительный мир в названиях + составление тематического глоссария; das Bernsteinkombinat + составление тематического глоссария.

Тема 28. Транспорт.

Грамматический блок: причастия, их образование и перевод, распространенное определение, пассив состояния, определение, выраженное Partizip I с частицей zu (Gerundivum).

Работа с текстом: “Der Verkehr”.

Лексический блок: виды транспорта + составление тематического глоссария.

Тема 29. Промышленность и сельское хозяйство.

Грамматический блок: спряжение глаголов в Passiv и Zustandspassiv, конструкция einer (es, e) + Genetiv Plural имени существительного

Работа с текстом: “Industrie und Landwirtschaft”.

Лексический блок: индустрия (отрасли)+ составление тематического глоссария.

Тема 30. 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 “Meine Heimat”.

Тема 31. История родного края.

Грамматический блок: конструкция etwas lässt sich + Infinitiv.

Работа с текстом: “Aus der Geschichte meiner Heimat”.

Лексический блок: восстановление Калининградской области в послевоенное время + составление тематического глоссария.

Тема 32. Кёнигсберг- Калининград.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзом bis.

Работа с текстом: "Ostpreußen".

Лексический блок: исторические места современного Калининграда + составление тематического глоссария.

Тема 33. Достопримечательности города.

Грамматический блок: двойные союзы nicht nur...sondern auch, weder...noch, entweder...oder.

Работа с текстом: "Arhitektonische Denkmäler in Kaliningrad".

Лексический блок: история одного памятника + составление тематического глоссария.

Тема 34. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: конструкция etwas lässt sich + Infinitiv, двойные союзы nicht nur...sondern auch, weder...noch, entweder...oder, придаточные предложения времени с союзом bis.

Говорение: подготовка устной темы "Historische Orte des Kaliningrader Gebiets".

Тема 35. Предмет: Химия.

Грамматический блок: причастные обороты.

Работа с текстом: "Fach: Chemie"

Лексический блок: Stoffe erkennen mit den Sinnen + für die Stoffgruppen Namen zu finden.

Тема 36. Химия: основные понятия.

Грамматический блок: зависимые определения.

Работа с текстом: "Chemie: Grundbegriffe".

Лексический блок: Stoffe raten + Verwendung von Stoffen.

Тема 37. Периодическая система химических элементов.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами während, solange, bevor.

Работа с текстом: "Das Periodensystem".

Лексический блок: Fast in jedem Chemieraum hängt das Periodensystem der Elemente. Es ist ein wichtiges Arbeitsmittel für alle, die etwas mit Chemie zu tun haben. Wie wurde es erfunden?

Тема 38. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: пассив состояния, причастные обороты.

Письмо/говорение: написание и подготовка к устной презентации доклада "Der deutsche Chemiker", "Der russische Chemiker" (по выбору студентов).

Тема 39. Образование и наука.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами während, solange, bevor.

Работа с текстом: "Bildung und Wissenschaft im Kaliningrader Gebiet".

Лексический блок: история одного вуза + составление тематического глоссария.

Тема 40. Я студент БФУ им. И. Канта.

Грамматический блок: склонение der, die, das в качестве указательного местоимения.

Работа с текстом: "Wie groß ist die Universität heute?"

Лексический блок: в университете + составление тематического глоссария.

Тема 41. И. Кант.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами als и wenn.

Работа с текстом: "Immanuel Kant".

Лексический блок: das Kant- Kabinett + составление тематического глоссария.

Тема 42. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: придаточные предложения времени, der, die, das в качестве указательного местоимения.

Аудирование: “Das Bildungssystem in der Bundesrepublik Deutschland”.

Тема 43. Культура и искусство.

Грамматический блок: склонение указательных местоимений derselbe, dasselbe, dieselbe; derjenige, dasjenige, diejenige, придаточные предложения цели с союзом damit.

Работа с текстом: “Kultur und Kunst”

Лексический блок: в театре + составление тематического глоссария.

Тема 44. Музеи, коллекции, выставки.

Грамматический блок: склонение порядковых числительных, обозначенных римскими цифрами.

Работа с текстом: “Das Russische Museum”.

Лексический блок: в краеведческом музее + составление тематического глоссария.

Тема 45. Религия.

Грамматический блок: придаточные предложения времени с союзами nachdem и sobald.

Работа с текстом: “Religion”.

Лексический блок: церкви города Калининграда + составление тематического глоссария.

Тема 46. Церкви и религиозные объединения.

Грамматический блок: уступительные придаточные предложения с союзами obwohl, obgleich, obschon.

Работа с текстом: “Der Islam”.

Лексический блок: конфессии (сравнительный анализ) + составление тематического глоссария.

Тема 47. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: склонение указательных местоимений derselbe, dasselbe, dieselbe; derjenige, dasjenige, diejenige, уступительные придаточные предложения с союзами obwohl, obgleich, obschon.

Письмо: составление индивидуальных тем “Die Freizeitgestaltung in der Stadt Kaliningrad”, “Die Kirchen meiner Stadt”.

Тема 48. Язык химических обозначений.

Грамматический блок: глаголы с предложным дополнением в устойчивых словосочетаниях с дополнением в винительном падеже.

Работа с текстом: “Die chemische Zeichensprache”

Лексический блок: Vergleichen Sie Symbole einiger Elemente im Laufe der Jahrhunderte.

Тема 49. Химические формулы.

Грамматический блок: глаголы, вводящие придаточные предложения с союзом dass или инфинитивные группы.

Работа с текстом: “Symbol und Formel”.

Лексический блок: Chemische Verbindungen werden durch Formeln gekennzeichnet. Eine chemische Formel kann mehrere Bedeutungen haben + составление тематического глоссария.

Тема 50. Обобщающее повторение.

Грамматический блок: склонение порядковых числительных, обозначенных римскими цифрами, глаголы с предложным дополнением в устойчивых словосочетаниях с дополнением в винительном падеже.

Чтение: “Philosophie des Lebens” (Aus: Deutschland im Überblick, S. 262).

Требования к самостоятельной работе студентов:

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельную работу обучающихся по дисциплине «Второй иностранный язык» следует рассматривать как форму развития и самоорганизации личности студента. Самостоятельная работа обучающихся наряду с аудиторной представляет собой одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

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, литература 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	Журналы, газеты, наблюдения, Интернет-ресурсы.	Поисковый, творческий

	представлений у учащихся. Воспитание эстетических взглядов, вкусов, суждений.		
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

Студенты самостоятельно читают литературу по специальности (внеаудиторное самостоятельное чтение), выполняют письменные и устные переводы, составляют аннотаций, рефераты.

Студенты самостоятельно готовятся к практическим занятиям, изучая необходимый грамматический и лексический материал, используя дополнительную и справочную литературу, рекомендованную преподавателем.

Студенты встречаются с преподавателем на индивидуальных занятиях для консультаций по изучаемому материалу и выполнения индивидуальных дополнительных заданий.

Преподаватель на индивидуальных занятиях консультирует, направляет и контролирует выполнение индивидуальных заданий, максимально использует возможности индивидуальной работы для эффективности учебного процесса.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль студента; контроль и оценка со стороны преподавателей. Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного преподавателю согласно его учебной нагрузке на контроль самостоятельной работы. Формами контроля СРС являются: текущий контроль; промежуточный контроль; самоконтроль. Отчеты о самостоятельной работе могут быть представлены следующими формами:

- текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада и т.п. (на практических занятиях);
- конспект, выполненный по теме, изучаемой самостоятельно;
- тестирование;
- успешное прохождение текущей, промежуточной аттестации;

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного учебным планом на КСР.

Наименование темы, в соответствии с тематическим планом	Наименование темы (задания) для самостоятельной работы	Название учебно-методической литературы для самостоятельной работы
Тема 1. О себе.	Самостоятельное выполнение тренировочных упражнений, направленных на предварительное формирование артикуляционной базы	Lehrbuch: Лесняк, М. В. Фонетика немецкого языка.
Тема 2. Моя семья.		
Тема 3. Мои родственники.		

	немецкого языка, постановку произношения, работу над интонацией, формирование фонологического слуха, устранение помех, возникающих в результате явления интерференции	
Тема 4. Обобщающее повторение.	Написание индивидуальной темы «Meine Kurzbiographie»	Lehrbuch: Акиншина, И. Б. Немецкий язык. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 5. Наш дом.	Составление обобщенного тематического глоссария	Lehrbuch: Акиншина, И. Б. Немецкий язык.
Тема 6. Моя квартира.		
Тема 7. Мой рабочий день.	Обозначение времени в немецком языке.	Lehrbuch: Акиншина, И. Б. Немецкий язык.
Тема 8. Мой выходной день.	Составление диалогов на тему «Freizeit»	Lehrbuch: Акиншина, И. Б. Немецкий язык. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 9. Хобби.	Написание сочинения „Mein Hobby“	Lehrbuch: Акиншина, И. Б. Немецкий язык. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 10. Времена года. Погода.	Составление обобщенного тематического глоссария (дни недели, месяцы, времена года)	Lehrbuch: Акиншина, И. Б. Немецкий язык.
Тема 11. Моя будущая профессия.	Написание сочинения „Mein zukünftiger Beruf“	Lehrbuch: Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим. Интернет-ресурсы
Тема 12. Обобщающее повторение.	Написание письма с использованием лексических единиц тематического глоссария по пройденным тематическим блокам	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 13. Мои друзья.	Презентация виртуального телефонного разговора с другом	Lehrbuch: Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 14. Мой отпуск.	Поиск устойчивых выражений (тема «Погода»)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник. Интернет-ресурсы
Тема 15. Я хочу посетить Германию	Написание сочинения „Deutschsprachige Länder“	Lehrbuch: Аверина, А. В. Немецкий язык.

(Австрию, Швейцарию).		Интернет-ресурсы
Тема 16. Что я ем и пью.	Составление глоссария (меры веса, длины, объема)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник.
Тема 17. Русская и немецкая кухня.	Написание сочинения „Essgewohnheiten Russland-Deutschland“	Lehrbuch: Аверина, А. В. Немецкий язык.
Тема 18. Обобщающее повторение.	Подготовка к говорению: работа в парах “Wohin gehen wir essen?”, “Fahren wir nach Deutschland oder Schweiz ?”	Lehrbuch: Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 19. Мои доходы и расходы. Деньги.	Систематизация тематического глоссария (тема «Деньги»)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник.
Тема 20. Наша машина.	Подготовка к дискуссии на тему „ReisemitdemAuto“	Lehrbuch: Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим. Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 21. Машина и проблемы экологии.	Поиск дополнительной информации на тему „Umweltschutz“	Справочники, интернет-ресурсы
Тема 22. Перед приемом гостей.	Составление тематического глоссария (одобрение, комплимент)	Lehrbuch: Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим.
Тема 23. Обобщающее повторение.	Написание индивидуальной темы “Meine Geburtstagsparty”	Lehrbuch: Аверина, А. В. Немецкий язык.
Тема 24. Мой любимый предмет.	Написание сочинения „Mein Lieblingsfach“	Интернет-ресурсы
Тема 25. Мой родной город Калининград.	Написание сочинения „Ich bin aus Kaliningrad“	Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 26. Россия.	Составление тематического глоссария (географические названия)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник.
Тема 27. Природа моего края. Янтарный край.	Подготовка устного сообщения на тему „Bodenschätze meiner Region“	Lehrbuch: Аверина, А. В. Немецкий язык.
Тема 28. Транспорт.	Составление тематического глоссария (виды транспорта)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник.

Тема 29. Промышленность и сельское хозяйство.	Составление тематического глоссария (индустрия / отрасли)	Lehrbuch: Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник.
Тема 30. Обобщающее повторение.	Подготовка к аудированию: Das Auto heute ein Problem?	Lehrbuch: Аверина, А. В. Немецкий язык.
Тема 31. История родного края.	Внеаудиторное чтение текстов на тему «Восстановление Калининградской области в послевоенное время»	Lehrbuch: Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим.
Тема 32. Кёнигсберг-Калининград.	Подготовка устного сообщения на тему „Die Geschichte des Bernsteinzimmers“	Интернет-ресурсы
Тема 33. Достопримечательности города.	Чтение художественного текста „Die Geschichte eines Denkmals“	Lehrbuch: Аверина, А. В. Немецкий язык.
Тема 34. Обобщающее повторение.	Подготовка устной темы “Historische Orte des Kaliningrader Gebiets”	Учебные материалы, предложенные в ходе практических занятий.
Тема 35. Предмет: химия.	Erklären schematisch die Begriffe „Körper und Stoff“.	Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten.
Тема 36. Химия: основные понятия.	Работа в группах: Jede Gruppe schreibt zu einem Stoffeigenschaftspaar ein Versuchsprotokoll. Sie beschreiben: Proben von Stoffen (Glas, Eisen, Holz, Salz, Papier, Kunststoff, Aluminium, Zucker, Wachs...) und Geräte.	Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы, литература по специальности
Тема 37. Периодическая система.	Письменный перевод, пересказ текста «Das Periodensystem» Подготовка презентации на тему: Beschreiben Sie die Stellung des Elements... (nach der Wahl des Studenten).	Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten.
Тема 38. Обобщающее повторение.	Подготовка к аудированию: “Das Bildungssystem in der Bundesrepublik Detschland”	Lehrbuch: Аверина, А. В. Немецкий язык.
Тема 39. И. Кант.	Подготовка устного сообщения на тему „I. Kant“	Lehrbuch: Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим.
Тема 40. Обобщающее повторение.	Подготовка устной темы “Historische Orte des Kaliningrader Gebiets”	Lehrbuch: Аверина, А. В. Немецкий язык.
Тема 41. Язык химических обозначений.	Подготовка доклада на тему «Vergleichen Sie Symbole einiger Elemente im Laufe der Jahrhunderte».	Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für

		Chemiestudenten. Интернет-ресурсы, литература по специальности
Тема 41. Химические формулы.	Групповая работа: 1. Was versteht man unter einem Element und einer Verbindung? Nennen Sie Beispiele. 2. Stoffe können aus Atomen oder aus Molekülen bestehen. Nennen Sie Beispiele.	Lehrbuch: Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten. Интернет-ресурсы, литература по специальности
Тема 42. Обобщающее повторение.	Чтение, письменный перевод текста „Philosophie des Lebens“	Lehrbuch: Овчинникова А.В., Овчинников А.Ф. Deutschland im Überblick

7. Методические рекомендации по видам работы

Внеаудиторное чтение. При самостоятельной работе над темой обучающемуся предлагается прочитать дополнительные тематические тексты. В ходе работы с текстами на немецком языке студенту рекомендуется прочитать текст, выписать незнакомые слова, составить список ключевых слов и выражений, составить план прочитанного материала, дать краткое изложение основных мыслей текста на немецком языке, составить к тексту 5-6 вопросов, проделать рекомендованные упражнения к тексту, пересказать текст. Кроме того, обучающийся должен быть готов ответить на несколько вопросов по тексту, обсуждать этот текст с однокурсниками или преподавателем во время промежуточной или итоговой аттестации.

На начальном этапе работы с иноязычным текстом важно точное понимание текста, которому способствует четкое усвоение изученного материала и имеющиеся знания (лексика, грамматические конструкции, лингвострановедческий материал). Большое значение имеет навык работы со словарем. Важно внимательно изучить заголовок текста, на основании которого следует построить догадку о содержании текста; найти в ходе чтения слова латинского и греческого происхождения (интернациональные слова) и уже известные словообразовательные элементы изучаемого иностранного языка. В трудных для понимания предложениях после установления знаний неизвестных слов по словарю следует обратить внимание на сказуемое (глагольно-временные формы) и другие грамматические особенности.

Читая текст по абзацам, следует в каждом из них выделять основную мысль, которая находится, как правило, либо в первом, либо в последнем предложении абзаца. Далее, используя анализ и синтез содержания, рекомендуется самостоятельно установить причинно-следственные связи между предложениями и сформулировать основную мысль текста. Прочитав и поняв все абзацы текста, оформив письменно основные мысли этих абзацев, необходимо сделать логический вывод о содержании прочитанного. Результатом мыслительной деятельности может быть сообщение-резюме с собственным отношением к проблеме текста, реферат, аннотация к тексту. Информацию, полученную из прочитанного текста, можно дополнить сведениями и фактами, известными или изученными ранее по данной тематике, или подготовить доклад с мультимедийной презентацией основных его положений.

Аннотирование. Аннотация – это краткая характеристика содержания произведения печати или рукописи. Она представляет собой предельно сжатую описательную характеристику первоисточника. В ней в обобщенном виде раскрывается

тематика публикации. Аннотация дает ответ на вопрос, о чем говорится в первом источнике информации.

В аннотации указываются лишь существенные признаки содержания текста, т.е. те, которые позволяют отличить его от других, близких к нему по тематике и целевому назначению.

При составлении аннотации не следует пересказывать содержание текста. Нужно свести к минимуму использование сложных оборотов, употребление личных и указательных местоимений.

Примерный план аннотации к тексту или статье:

- Вводная часть – библиографическое описание (формулируется основная тема текста, статьи, книги).
- Основная часть – перечень основных затронутых в тексте проблем.
- Заключительная часть – краткая характеристика и оценка, назначение аннотируемой работы (кому адресуется аннотируемая работа).
- Перед текстом аннотации даются выходные данные (автор, название, место и время издания) в номинативной форме. Эти данные можно также включить и в первую часть аннотации.
- Общие требования при написании аннотации следующие:
- Учет назначения аннотации. От этого зависит полнота охвата и содержание заключительной части аннотации.
- Объем аннотации колеблется между 500 и 2000 печатных знаков.
- Соблюдение логичности структуры, которая может отличаться от порядка изложения в оригинале.
- Соблюдение языковых особенностей аннотации, что включает в себя следующее:
 - изложение основных положений оригинала просто, четко, кратко;
 - исключение повторов, в том числе и заглавия статьи;
 - соблюдение единства терминов и сокращений;
 - использование общепринятых сокращений;
 - употребление безличных конструкций типа «рассматривается..., анализируется..., сообщается...» и пассивного залога;
 - использование вводных, обобщающих слов и словосочетаний, обеспечивающих логические связи между отдельными частями высказывания, типа «как показано..., однако..., следовательно...» и т.п.

3. Презентация. Прежде чем приступить к работе над презентацией, необходимо добиться полного понимания того, о чем вы собираетесь рассказывать.

В презентации не должно быть ничего лишнего. Каждый слайд должен представлять собой необходимое звено повествования и работать на общую идею презентации.

Пользуйтесь готовыми шаблонами при выборе стиля символов и цвета фона.

Не перегружайте слайд лишними деталями. Иногда вместо одного сложного слайда лучше представить несколько простых. Не следует перегружать слайд информацией.

Дополнительные эффекты не должны превращаться в самоцель. Их следует свести к минимуму и использовать для привлечения внимания зрителя к ключевым моментам демонстрации. Звуковые и визуальные эффекты ни в коем случае не должны выступать на передний план и заслонять полезную информацию.

Работа над произношением (в рамках водно-фонетического курса)

Овладение правильным произношением: необходимо стремиться овладеть немецким произношением, при этом отдельные звуки бывают часто не так важны, как звукосочетания и особенно интонация, мелодика и ритм предложения. Читайте каждое упражнение несколько раз, сначала медленно, потом быстрее до полной беглости, пока произнесение немецких слов не будет представлять для вас никакой трудности. Не

упускайте ни одного случая, чтобы послушать немецкую речь (на аудиокассете, по радио, по телевидению, в кино). Вслушивайтесь в произношение отдельных звуков и интонацию предложений, даже если вы пока еще не понимаете смысла услышанного.

При работе с аудиотекстами рекомендуется сначала несколько раз прослушать упражнение, а затем повторить его. Очень полезно заучивать наизусть диалоги, имеющиеся в аудиоварианте. Предназначенный для заучивания диалог нужно прежде всего несколько раз прочитать вслух и лишь после этого приступить к заучиванию диалога. Чтение вслух — самый доступный способ выработки правильного произношения, а поэтому каждый диалог, примеры на слова и упражнения рекомендуется читать вслух несколько раз.

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:

- Прочесть текст целиком, не пользуясь словарем (просмотровое чтение).
- Поработать с каждым предложением, выписывая слова из словаря и подбирая необходимые значения (анализирующее чтение).
- Прочесть текст еще раз, последовательно переводя его на русский язык, останавливаясь на местах, трудных для перевода (синтезирующее чтение).
- Написать черновой вариант письменного перевода текста.
- Проанализировать содержание текста, выделяя основные идеи, ключевые слова и понятия.
- 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).
- 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.

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:

- Определить часть речи и морфологический состав слова (значения некоторых слов следует искать без приставок); выписать начальную форму слова.
- 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. Фонд оценочных средств

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Вводный курс. О себе.	УК-4	Выполнение разноуровневых фонетических упражнений, опрос
Тема 2. Вводный курс. Моя семья. Тема 3. Вводный курс. Мои родственники.	УК-4	Выполнение разноуровневых лексико-грамматических упражнений, сообщение по теме, устный опрос
Тема 4. Обобщающее повторение.	УК-4	Собеседование, устный опрос, тестирование
Тема 5. Наш дом. Тема 6. Моя квартира.	УК-4	Выполнение разноуровневых лексико-грамматических упражнений, письменная работа, устный опрос
Тема 7. Мой рабочий день.	УК-4	Сообщение по теме, устный опрос
Тема 8. Мой выходной день.	УК-4	Доклад, устный опрос
Тема 9. Хобби.	УК-4	Творческое задание, круглый стол
Тема 10. Времена года. Погода.	УК-4	Сообщение по теме, письменная работа
Тема 11. Моя будущая профессия.	УК-4	Проект, дискуссия
Тема 12. Обобщающее повторение.	УК-4	Устный опрос, контрольная работа

Тема 13. Мои друзья.	УК-4	Ролевая игра
Тема 14. Мой отпуск.	УК-4	Письменная работа, устный опрос
Тема 15. Я хочу посетить Германию (Австрию, Швейцарию).	УК-4, УК-5	Доклад, сообщение по теме
Тема 16. Что я ем и пью.	УК-4	Письменная работа, устный опрос
Тема 17. Русская и немецкая кухня.	УК-4	Творческое задание
Тема 18. Обобщающее повторение.	УК-4	Тестирование (лексико-грамматическое)
Тема 19. Мои доходы и расходы. Деньги.	УК-4	Собеседование
Тема 20. Машина и проблемы экологии.	УК-4	Реферат
Тема 21. Перед приемом гостей.	УК-4	Творческое задание (работа в группах)
Тема 22. Обобщающее повторение.	УК-4	Контрольная работа
Тема 23. Мой любимый предмет.	УК-4	Проект, дискуссия
Тема 24. Мой родной город Калининград.	УК-4	Выполнение лексико-грамматических упражнений, письменная работа, устный опрос
Тема 25. Россия.	УК-4, УК-5	Доклад, сообщение по теме
Тема 26. Природа моего края. Янтарный край.	УК-4	Сообщение по теме, устный опрос
Тема 27. Транспорт.	УК-4	Сообщение по теме, устный опрос
Тема 28. Промышленность и сельское хозяйство.	УК-4	Письменная работа, устный опрос
Тема 29. Обобщающее повторение.	УК-4	Устный опрос, тестирование (лексико-грамматическое)
Тема 30. История родного края.	УК-4, УК-5	Творческое задание
Тема 31. Достопримечательности города.	УК-4, УК-5	Творческое задание (работа в группах)
Тема 32. Обобщающее повторение.	УК-4	Тестирование (лексико-грамматическое)
Тема 33. Предмет: Химия.	УК-4	Реферирование статьи. Письменная работа, устный опрос

Тема 34. Химия: основные понятия.	УК-4	Письменная работа, устный опрос, работа в группах
Тема 35. Периодическая система химических элементов.	УК-4	Организация дискуссионных площадок. Письменная работа, устный опрос, работа на дискуссионных площадках.
Тема 36. Обобщающее повторение.	УК-4	Контрольная работа
Тема 37. Образование и наука.	УК-4, УК-5	Письменная работа, устный опрос
Тема 38. Я студент БФУ им. И. Канта.	УК-4	Собеседование
Тема 39. И. Кант.	УК-4, УК-5	Проект, дискуссия
Тема 40. Обобщающее повторение.	УК-4	Контрольная работа
Тема 41. Культура и искусство.	УК-4, УК-5	Творческое задание (работа в группах)
Тема 42. Музеи, коллекции, выставки.	УК-4, УК-5	Доклад, сообщение по теме
Тема 43. Религия.	УК-4, УК-5	Доклад, сообщение по теме
Тема 44. Церкви и религиозные объединения.	УК-4, УК-5	Доклад, сообщение по теме
Тема 45. Обобщающее повторение.	УК-4, УК-5	Контрольная работа
Тема 46. Язык химических обозначений.	УК-4	Реферат
Тема 47. Химические формулы.	УК-4	Проект, дискуссия

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 компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенции показывает уровень освоения компетенции студентами.

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

Комплекс тестовых заданий

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.

Первичное тестирование

Лексика

Выберите один вариант ответа.

1. Mutter, Vater, Kinder, Tanten, Onkel sind ...

- a. Verwandte
- b. Versöhnte
- c. Bekannte
- d. Freunde

2. Mutter und Vater sind ... in Bezug auf leibliche Kinder

- a. Großeltern
- b. Geschwister
- c. Eltern
- d. Stiefeltern

3. Ein Mädchen ist eine ... für seine Oma

- a. Nichte
- b. Enkelin
- c. Tochter
- d. Schwester

4. Die Schwester meiner Mutter oder meines Vaters ist meine ...

- a. Oma
- b. Nichte
- c. Tante
- d. Base

5. Die Cousine kann man anders ... nennen

- a. Base
- b. Großmutter
- c. Tochter
- d. Nichte

6. Berlin, Moskau und Paris sind ...

- a. Siedlungen
- b. Großstädte
- c. Dörfer
- d. Bezirke

7. Wir wollen die Sehenswürdigkeiten dieser Stadt ...

- a. betrachten
- b. begucken
- c. beobachten
- d. besichtigen

8. Mir gefällt es gut, dass es aus meinem Fenster eine gute ... gibt

- a. Einsicht
- b. Absicht
- c. Aussicht
- d. Ansicht

9. Das Gasthaus ist nicht weit vom Zentrum ...

- a. entfernt
- b. entlegen
- c. entdeckt
- d. entfremdet

10. Mein Zimmer ... mir sehr gut

- a. steht
- b. kommt
- c. geht
- d. gefällt

11. Zum Aufbewahren der Lebensmittel gibt es ...

- a. einen Fernseher
- b. eine Badewanne
- c. einen Kühlschrank
- d. eine Funkuhr

12. Wo kann ich mein Auto ...?

- a. parken
- b. stellen
- c. lassen
- d. verlassen

13. Die Stelle, wo Schiffe anlegen, heißt ...

- a. ein Flugplatz
- b. ein Hafen
- c. ein Flughafen
- d. ein Parkplatz

14. Die Informationen über die Reise können Sie im ... bekommen

- a. Wohnamt
- b. Reisebüro
- c. Auskunftsbüro
- d. Imbiss

15. Die Sache, die ich irgendwo verloren habe, suche ich vielleicht in einem ...

- a. Fundbüro
- b. Auskunftsbüro
- c. Imbiss
- d. Zollamt

16. Wenn der Mensch fremde Geheimnisse erfahren will, ist er ...

- a. gierig
- b. habgierig
- c. wissbegierig
- d. neugierig

17. Wenn der Mensch nie Lust zu Arbeit hat, ist er ...

- a. stolz
- b. faul
- c. niederträchtig
- d. beharrlich

18. An der Uni gibt es ...

- a. Urlaubstage
- b. Arbeitstage
- c. Semester
- d. Ruhetage

19. Das Buch, das alle nötige Informationen für dieses Fach enthält, ist ...

- a. ein Drehbuch
- b. ein Studienbuch
- c. ein Sparbuch
- d. ein Lehrbuch

20. Emotionen werden anders ... genannt

- a. Gefühle
- b. Gemüt
- c. Gedanken
- d. Freude

Найдите правильное окончание предложенных пословиц.

21.

KleineKinder, kleineSorgen, ...

- A. so die Kinder.
- B. bekommt am Ende nichts.
- C. grosse Kinder, grosse Sorgen.
- D. istbesser als Gold.

22.

Wie die Eltern, ...

- A. so die Kinder.
- B. bekommt am Ende nichts.
- C. grosse Kinder, grosse Sorgen.
- D. istbesser als Gold.

23.

Ein guter Name ...

- A. so die Kinder.
- B. bekommt am Ende nichts.
- C. grosse Kinder, grosse Sorgen.
- D. istbesser als Gold.

24.

Die alten Freunde ...

- A. so die Kinder.
- B. bekommt am Ende nichts.
- C. sind die besten.
- D. istbesser als Gold.

25.

Wer alles haben will ...

- A. so die Kinder.
- B. bekommt am Ende nichts.
- C. grosse Kinder, grosse Sorgen.
- D. istbesser als Gold.

Грамматика

26. Найдите верную форму множественного числа.

Dieder Stadt sind sehr gut gepflegt.

- a Park
- b Parks
- cParken

27. Wählen Sie das passende Possivpronomen.

Wo ist Wohnung?

- a dein
- b deiner
- c deine
- ddeines

28. Wählen Sie das passende Possivpronomen.

Das sind die Eltern Frau.

- a meine
- b meinen
- c meines
- dmeiner

29. Wählen Sie das passende Adjektiv.

Mein Freund kommt heute zu mir.

- a guter
- b gutes
- c gute
- dguten

30. Wählen Sie das passende Adjektiv.

Im Stock dieses Hauses wohnen unsere Eltern.

- a zweite
- b zweiter
- c zweiten
- dzweitem

31. Wählen Sie das passende Personalpronomen.

Ich möchte etwas Mineralwasser. Wo steht ?

- a sie
- b er
- c es

32. Wählen Sie das passende Personalpronomen.

Wohin gehen Sie? Ich möchte mit gehen.

- a ihnen
- b ihm
- c euch
- duns

33. Finden Sie die passende Form des Verbs.

Er uns herzlich.

- a begrüße
- b begrüßen
- cbegrüßt

34. Найдите подходящую форму глагола.

Der Student dieses Wort richtig aussprechen

- a kannst
- b kann
- c können

35. Выберите нужный союз.

Mein Freund hat viel zu tun, kann er heute zu uns nicht kommen.

- a dass
- b und
- c deshalb
- d weil

36. Выберите подходящий предлог.

Der Zug München kommt in 10 Minuten.

- a aus
- b seit
- c von
- d bis

37. Выберите подходящий предлог.

Die Familie fährt Sonntag in den Urlaub.

- a am
- b auf
- c am

38. Выберите правильный предлог для конструкции zu + Infinitiv.

Die Freunde gehen ins Konzert, ihren Lieblingssänger zu hören.

- a ohne
- b statt
- d um

39. Найдите сложное прошедшее время Perfekt Aktiv.

Der Bruder Heute um 7 Uhr aus dem Büro nach Hause

- a wird gekommen
- b ist gekommen
- c war gekommen
- d kam

40. Найдите простое прошедшее время Präteritum Aktiv.

Der Junge gestern früh

- a steht auf
- b ist aufgestanden
- c stand auf
- d war aufgestanden

Определите, какая из указанных форм глагола будет верной в следующих предложениях.

41. Hier werden viele neue Häuser ...

- a. baute
- b. gebaut
- c. baut
- d. bauen

An dieser Fakultät werden praktische Ärzte ...

- a. ausgebildet
- b. bildete aus
- c. ausbilden
- d. bildet aus

Diese Ausstellung wurde in zwei Monaten ...

- a. eröffnen
- b. eröffnete
- c. eröffnet
- d. eröffnet worden

Wann wird gewöhnlich der Supermarkt in der Gorky-Straße ...?

- a. schließen
- b. schloss
- c. geschlossen werden
- d. geschlossen

Der Patient muss sofort

- a. operieren
- b. operiert
- c. operiert werden
- d. operierte

Выберите подходящий по смыслу союз для каждого из указанных ниже сложноподчиненных предложений.

... ich esse, wasche ich mir die Hände.

- a. als
- b. bevor
- c. während
- d. bis

Dort blieb er, ... er 14 Jahre alt war.

- a. bis
- b. bevor
- c. während
- d. wenn

... ich meinen Kaffee trinke, kann ich noch einen Artikel in der Zeitung lesen.

- a. bis
- b. bevor
- c. während
- d. als

... er studieren konnte, musste er sein Abitur machen

- a. bis
- b. bevor
- c. während
- d. als

... mein Freund von einer Dienstreise zurückkehrte, besuchte er mich immer.

- a. bis
- b. bevor
- c. als
- d. wenn

... die Studenten Prüfungen ablegen, haben sie immer viel zu tun.

- a. bis
- b. bevor
- c. als
- d. wenn

... der Arzt kam, fühlte sich das Kind nicht wohl.

- a. bis
- b. bevor
- c. als
- d. wenn

Чтение (Leseverstehen)

Aufgabe: Прочитайте текст и выполните послетекстовые упражнения (возможен только один вариант ответа)

Text

Was ist Glück? Diese Frage ist einer Reihe von jungen Leuten in der Bundesrepublik gestellt worden. Die Antworten waren verschieden. So berichteten viele junge Leute von ihren Sorgen und Schwierigkeiten. Einige hatten (63) Arbeit, andere haben wenig Geld oder Probleme mit Freunden und Eltern. Die Mehrzahl der Befragten sorgte (64) (65) die Zukunft. Sehr oft (66) man über die Arbeitslosigkeit und Wirtschaftskrise. Einige der befragten jungen Leute hatten gerade keinen Arbeitsplatz. Andere suchten schon lange nach einer Lehrstelle. Die wenigsten hatten das Glück, in dem Beruf ihrer Wahl arbeiten zu können. Viele sagten, dass Geld allein nicht glücklich macht. Aber einigen (67) es an Geld. So geben diese fast alles für den Lebensunterhalt (текущие нужды) aus. Nur wenig Geld bleibt übrig für Hobbys, Freizeitbeschäftigung oder Kleidung. Einige meinten, dass der Traum vom Glück nur in einer anderen Welt möglich ist. So wurde „Glücklichsein“ mit (68) Wunsch gleichgesetzt, den Alltag, den Beruf oder das Privatleben vergessen zu können. In allen Antworten auf die Frage: „Was ist Glück?“ konnte man etwas Gemeinsames finden. Ein glücklicheres Leben sahen die Befragten in einer Welt frei von Stress und ohne die hier in der Bundesrepublik zur Zeit bestehenden Probleme.

- | | | | | |
|-----|---|-------------------------------|-------------|-----------|
| 63. | A. nicht | B. kein | C. nichts | D. keine |
| 64. | A. euch | B. sich | C. uns | D. dich |
| 65. | A. über | B. an | C. um | D. von |
| 66. | A. spricht | B. sprachen | C. sprechen | D. sprach |
| 67. | A. gibt | B. reicht | C. stört | D. fehlt |
| 68. | A. dem | B. den | C. das | D. der |
| 69. | Wovon war in den meisten Antworten der jungen Leute die Rede? | | | |
| | <input type="checkbox"/> | A. Von der Arbeitslosigkeit | | |
| | <input type="checkbox"/> | B. Von persönlichen Problemen | | |

- C. Von Geldsorgen
 D. von ihren Sorgen wegen der Zukunft

70. Was erfährt man über die berufliche Situation der befragten jungen Leute?

- A. Einige waren gerade arbeitslos.
 B. Andere fingen gerade an, eine Lehrstelle zu suchen.
 C. Viele hatten wenigstens Glück im Beruf.
 D. Die wenigsten hatten einen Arbeitsplatz.

71. Was wurde zum Thema „Geld“ gesagt?

- A. „Geld allein macht nicht glücklich.“
 B. „Wir haben zu wenig Geld.“
 C. „Das Geld reicht nicht für den Lebensunterhalt.“
 D. „Wir haben genug Geld für Hobbys, Freizeit; Kleidung.“

72. Was wurde zum Thema „Glücklich sein können“ gesagt?

- A. Glücklich sein kann man nur in seinem Beruf.
 B. Glücklich sein kann man nur, wenn man Alltag, Beruf und Privatleben vergessen kann.
 C. Glücklich sein kann man nur im Privatleben.
 D. Glücklich sein kann man nur, wenn man sich nichts wünscht.

73. Welche Meinung wurde in allen Antworten geäußert?

- A. Ein glückliches Leben ist gar nicht möglich.
 B. Glücklicher leben kann man auch trotz der gegenwärtigen Probleme.
 C. In der Bundesrepublik kann man glücklicher leben als anderswo.
 D. Glücklicher leben kann man in einer Welt ohne Stress.

Контрольная работа № 1

(Темы: Präpositionen, Deklination/Steigerungsstufen der Adjektive, Präsens Aktiv, Infinitiv с zu/ohne zu)

1. Setzen Sie passende Präpositionen ein (vor, an, in, von...bis zu ..., um, zwischen).

..... Abend dem Nikolaustag stellen die Kinder ihre Schuhe auf eine Fensterbank oder vor die Tür.

Die Kinder glauben, dass der Nacht der Nikolaus kommt und ihnen Geschenke die Schuhe legt.

Die Adventszeit dauert vierten Tag vor Weihnachten Heiligen Abend.

In Deutschland, in der Schweiz und in Österreich wird Weihnachten Abend dem 25. Dezember gefeiert. Dieser Abend heißt „Heiliger Abend“

Für die Zeit 1. Dezember Heiligen Abend gibt es einen besonderen Kalender. Man nennt ihn Adventskalender.

In der Nacht dem 31. Dezember und dem 1. Januar feiert man das neue Jahr. Genau Mitternacht, wenn das neue Jahr beginnt, trinken alle Leute Sekt oder Wein, prostern einander zu und wünschen sich „ein gutes Neues Jahr“.

2. Setzen Sie die Adjektivendungen ein.

Ich habe ein hübsch___ Haus in der Stadt, aber meistens lebe ich auf einem groß___ Schiff. Das gehört mir. Auf dem Schiff ist eine komplett___ Wohnung: ein toll___ Wohnzimmer mit einem Blick über das ganze Schiff, ein klein___ Schlafzimmer und eine modern___ Küche. Sogar ein richtig___

Bad mit warm_____ Wasser gibt es auch auf dem Schiff.

3. Schreiben Sie die Grundform des Adjektivs.

Größer - , am nächsten - , am liebsten - , kleiner - , höher -
, mehr - , am besten - , trockener - , lieber - , weniger -

4. Schreiben Sie die Sätze im Passiv.

Die Kinder schmücken die Wohnung. (Präsens Passiv)

.....

Das Mädchen schreibt einen Brief. (Imperfekt Passiv).

.....

Ich male einen Löwen. (Futurum Passiv).

.....

Die Oma pflanzt im Garten Tulpen. (Plusquamperfekt Passiv).

.....

Der Lehrer korrigiert Klassenarbeiten. (Perfekt Passiv).

.....

5. Wandeln Sie die direkte Rede in die indirekte um. Verbinden Sie zwei Sätze mit den Konjunktionen „dass, ob, wann, wo, warum, wohin“ zu einem Satzgefüge.

Der Lehrer sagte: „Wir beginnen heute ein neues Thema.“

.....

Udo meinte: „Hans und Dirk sind gute Freunde“.

.....

Viktor fragte: „Fahrt ihr zur Schule mit dem Auto?“

.....

Veronika wollte wissen: „Wo wohnt Vera?“

.....

Wir möchten wissen: „Warumsieht Dieter so komisch aus?“

.....

Ich habe gelesen: „Heute findet in der Kirche ein Orgelkonzert statt“.

.....

Er wollte wissen: „Wohin kann man am Nachmittag gehen?“

6. Mit „zu“ oder ohne „zu“ ?

Susi hat beschlossen, ihre Leistungen verbessern.

Sie will ihre Hausaufgaben sauber und ordentlich machen.

Sie hat vor, mehr lesen.

Sie möchte aufmerksam sein und keine Fehler machen.

Sie kann die Vokabeln besser lernen.

Sie hat die Möglichkeit, die Diktate mit der Schwester üben.

Susi vergisst nicht mehr, Fehlerberichtigung machen.

Sie nimmt sich mehr Zeit, die Gedichte lernen.

Sie beschloß, die Zeit besser planen.

Контрольная работа №2

(Темы: Pronomen man, es; Modalverben, Perfekt Aktiv, Plusquamperfekt Aktiv, Präpositionen, das Adverb)

I.1) Замените подлежащее местоимением „man“.

Man nimmt Bücher, schlägt sie auf der Seite 105 auf uns liebt den Text.

Man erhält Briefe und gibt Antworten auf diese Briefe.

Man lernt die Regel.

2) *Употребите местоимения „man“ или „es“.*

Es regnet heute den ganzen Tag.

Es ist hell. Man kann alles sehen.

Im Winter läuft man Schie.

II. Дополните предложения стоящими в скобках модальными глаголами.

Sie müssen morgen früh aufstehen.

Der kranke Junge darf mit anderen Kindern nicht spielen.

Der Schüler soll den Text übersetzen.

Wollt ihr jetzt ins Kino gehen?

Das Kind kann das Wort nicht richtig aussprechen.

III. Вставьте подходящий по смыслу модальный глагол.

Muß man neue Wörter lernen?

Man darf hier nicht rauchen.

Man muß oft zum Zahnarzt gehen.

Hier kann man Eis essen.

IV. Perfekt:

a) Вставьте haben или sein.

1. Die Studenten haben alle Wörter wiederholt.

2. Die Oma ist mit dem Enkel spazierengegangen.

3. Wir sind durch die Schweiz gefahren.

b) Поставьте стоящие в скобках глаголы в Perfekt.

1. Ich habe diesen Menschen schon gesehen.

2. Mein Turnzeug ist zu Hause geblieben.

3. Der Polizei hat den Dieb verhaftet.

V. Поставьте стоящие в скобках глаголы в Plusquamperfekt.

1. Zuerst hatten wir unsere Butterbrote gegessen, dann haben wir gespielt.

2. Die Eltern hatten den Hausschlüssel vergessen und mussten klingeln.

3. Wir wollten rodeln, und Karin hatte ihren Schlitten dafür geholt.

VI. a) Заполните пропуски данными ниже предлогами:

Wegen der Grippe blieb er heute zu Hause.

Statt eines Briefes hat er mir ein Telegramm geschickt.

Innerhalb des Tages hat mich niemand angerufen.

b) Дополните предложения предлогами.

1. Jetzt gehen wir nach Hause.

2. Im Winter gibt es überall viel Schnee.

3. Mein Freund fährt in die Ukraine.

4. Die Mappe liegt auf dem Tisch.

5. Viele Studenten bleiben vor dem Bild stehen.

VII. Поставьте к выделенным курсивом словам вопросы с местоименными наречиями.

Wovon erzählt Lisa oft?

Woran werden wir nicht glauben?

Worüber unterhalten wir uns oft in unserem Kreis?

An wen erinnere ich mich jetzt?

Mit wem ist der Vater nicht einverstanden?

Контрольная работа № 3

(Темы: Aktiv, Passiv)

I. Verwandle folgende Sätze ins Aktiv.

Es wurde gespannt darauf gewartet, welcher Lehrer in diesem Jahr *Verteidigung gegen die dunklen Künste* unterrichten würde.

Der Drache war von dem Wildhüter Hagrid aufgezogen worden.

Bei Professor McGonagall werden Schulbänke in Schweine verwandelt.

Snape wurde von den Gryffindors gehasst.
Der Heuler ist von Rons Mutter geschickt worden.
Die Kammer des Schreckens war nach langer Zeit wieder geöffnet worden.
Mit viel Sorgfalt wird der Vielsaft-Trank von den drei Freunden zubereitet.
Harry ist jahrelang von den Dursleys schikaniert worden.
Wird Du-weißt-schon-wer endgültig von Harry Potter besiegt werden?
Im Hogwarts-Express werden viele Schokofrösche von den Schülern verspeist.

II. Zaubere nun Passivsätze herbei.

Harry genießt die halsbrecherische Spritztour zum Verlies der Weasleys.
Man bombardierte ihn mit Fragen über das Leben bei den Muggeln.
Neulich hat Hermine wieder einen genialen Trick angewandt.
Die Fette Dame hat den Rahmen heute Abend verlassen.
Man hatte die Fackeln nicht entzündet.
Malfoy mustert seinen Erzfeind mit einem verächtlichen und hasserfüllten Blick.
Wie eine Schafherde führten die Lehrer sie von Klassenzimmer zu Klassenzimmer.
Die Maulende Myrte hatte das Klo nie verlassen.
Der Sprechende Hut hat Harry nach Gryffindor gesteckt.
Man hat Percy zum Vertrauensschüler ernannt.

I. Verwandle folgende Sätze ins Aktiv.

"Harry Potter" wird von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit Begeisterung gelesen.
Harry wurde von Hagrid mit dem fliegenden Motorrad zu den Dursleys gebracht.
Der Quidditch-Pokal war wieder einmal von den Slytherins gewonnen worden.
Der Irrwicht ist von Professor Lupin in den Schrank eingeschlossen worden.
Nach dem Ausbruch von Sirius Black wird die Zauberschule von Dementoren bewacht.
Wird Rons Ratte Krätze von Hermines Kater Krummbein gefressen werden?
Ohne Passwort wird niemand von der Fette Dame in den Turm der Gryffindors eingelassen.
Pfefferkekse, Pfefferkoblode, Pfefferminzkröten und Pfeifende Würmer können in dem Dorf Hogsmeade gekauft werden.
Die Nokturngasse ist nur von Finsterlingen und von Anhängern der schwarzen Magie aufgesucht worden.
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.

Der Fast Kopflose Nick hat Harry an Halloween zu seiner Todestagsfeier eingeladen.
Wenn man einen Heuler öffnet, schreit und heult dieser mit der Stimme der Person los, die ihn abgeschickt hat. (2x)
Die Schulbücher kaufen die meisten Schüler von Hogwarts bei der Buchhandlung "Flourish & Blotts" in der Winkelgasse.
Neville hatte das richtige Passwort vergessen.
Hermine hat Malfoys Freunde mit einem Schlafmittel außer Gefecht gesetzt.
Professor Trelawney sagte regelmäßig Todesfälle voraus, die nicht eintrafen.
Der Sprechende Hut wird die Erstklässler auf die vier Häuser verteilen.
Der Hogwarts-Express fuhr die Schüler immer am 1. September nach Hogwarts.
Harry und Ron konnten die Absperrung zum Gleis 9 nicht überwinden.

Контрольная работа № 4

(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).

Контрольная работа № 5 (4 семестр)

(Темы: Passiv, Passiv in den einfachen Sätzen, Passivsätze ohne Objekt, Passiv/Aktiv, das Aktiv-Subjekt mit der Präposition in den Passivsätzen, Zustandspassiv)

1. Beantworten Sie folgende Fragen, und benutzen Sie dabei Sätze mit verschiedenen Arten des Vorgangspassivs sowie die in Klammern angegebenen Verben.

Was geschieht in vielen Großstädten? (neue Häuser bauen) In vielen Großstädten werden neue Häuser gebaut.

- (1) Was geschieht im Kindergarten? (spielen)
- (2) Was geschieht im Winter oft? (zum Wintersport fahren)
- (3) Was geschieht im Klubraum? (Musik hören, Schach spielen)
- (4) Was geschieht jetzt im Klassenzimmer? (lesen, schreiben)
- (5) Was geschieht montags in der Klinik? (Patienten operieren)
- (6) Was geschieht in den Schwimmbädern? (Ball spielen, schwimmen)

2. Was machen Sie, wenn Sie einen Brief schreiben? Antworten Sie in passivischen Sätzen und benutzen Sie das folgende Wortmaterial.

Brief schreiben — Brief unterschreiben — Brief noch einmal durchlesen — Umschlag suchen — Umschlag beschriften — Brief in Umschlag stecken — Umschlag zukleben — Marke(n) aufkleben — Brief zur Post (zum Briefkasten) bringen — Brief in Kasten werfen (auf der Post abgeben)

3. Nicht jeder Akkusativ im aktivischen Satz kann durch die Umwandlung ins Passiv zum Subjektsnominativ werden. Ein Akkusativ bleibt von der Passivtransformation unberührt, wenn er kein Objekt, sondern eine Adverbialbestimmung ist:

Die Bibliothekarin liest *den neuen Roman*.

— *Der neue Roman* wird von der Bibliothekarin gelesen. Aber:

Der Schüler hat *den ganzen Urlaub* gelesen.

— *Den ganzen Urlaub* ist von dem Schüler gelesen worden.

Eine Passivtransformation ist ausgeschlossen, wenn der Akkusativ ein Reflexivpronomen ist, wenn er bei Verben der Haben-Relation (z.B. *bekommen, besitzen, haben*) steht, wenn er einen Betrag oder Inhalt (bei Verben wie *kosten, enthalten, gelten, umfassen, wiegen*) oder etwas Vorhandenes (bei *es gibt*) ausdrückt, z.B.:

Das Buch kostet zehn Mark. — *Zehn Mark werden von dem Buch gekostet.

Formen Sie folgende Sätze mit Akkusativ — wenn möglich — in das Passiv um, und erklären Sie - im negativen Falle -, warum das nicht möglich ist.

- (1) Die Studenten diskutierten den ganzen Abend.
- (2) Der Schüler hat sich gründlich gewaschen.
- (3) Der Roman umfaßt drei Teile.
- (4) Das Auto erfaßte den Fußgänger.
- (5) Die Flasche hat einen Liter gefaßt.
- (6) Der Briefträger hat der Frau das Päckchen gegeben.
- (7) In diesem Sommer hat es sehr viel Regen gegeben.
- (8) Wir haben einen langen, aber nicht sehr strengen Winter gehabt.
- (9) Der Institutsdirektor hat den Gast nicht empfangen.
- (10) Die Eltern erhielten die Nachricht vom Tod ihres Sohnes.
- (11) Der Lehrer hat die Altersgrenze erreicht.
- (12) Die Stammgäste haben die besten Plätze besetzt.
- (13) Der Vater hat ein neues Buch bekommen.
- (14) Die Couch kostet 1 500 Mark.
- (15) Die Studenten bekamen zu wenig Aufgaben.
- (16) Der Koch kostete die Suppe.
- (17) Er duschte sich jeden Morgen.
- (18) Das Paket wiegt zwei Kilo.
- (19) Die Verkäuferin wog das Fleisch.
- (20) Der Student erhielt für seine Diplomarbeit eine gute Note.

4. Die Bildung des Passivs ist nicht möglich, wenn der Akkusativ bei einem Verb mit modalem Hilfsverb und nach einigen Verben (*sehen, fühlen, hören, lassen, lehren, spüren*) mit Infinitiv ohne *zu* steht:

Er *kann* sie besuchen. - *Sie wird besuchen gekonnt. Ich *höre* ihn *kommen*.

*Er wird von mir *kommen* gehört.

Aber: Ich bitte ihn *zu kommen*. — Er wird von mir *gebeten* zu kommen.

Verwandeln Sie folgende Sätze - wenn möglich - in das Passiv, und erklären Sie - im negativen Falle -, warum das nicht möglich ist.

- (1) Wir beauftragen ihn, die Fahrkarten zu kaufen.
- (2) Die Schüler sehen den Lehrer schreiben.
- (3) Die Eltern lassen die Kinder reden.
- (4) Die Bergsteiger wollen den Gipfel besteigen.
- (5) Der Professor regt ihn an nachzudenken.
- (6) Der Student soll den Versuch wiederholen.
- (7) Der Polizist hindert ihn wegzulaufen.
- (8) Der Phonetiker lehrt ihn korrekt sprechen.

5. Ein subjektloses Passiv kann nur gebildet werden von Verben, deren Subjekt ein Agens (ein aktiver persönlicher Täter) ist (a), nicht aber von solchen Verben, deren Subjekt kein Agens ist (b):

(a) Der Sohn *hilft dem* Vater.

— Dem Vater wird vom Sohn geholfen.

(b) Der Sohn *ähnel*t dem Vater.

— *Dem Vater wird vom Sohn geähnelt.

Formen Sie folgende aktivischen Sätze - wenn es möglich ist - in subjektlose passivische Sätze um.

- (1) In dieser Fabrik arbeitet man besonders rationell.
- (2) Das Gras wächst bei diesem Regen sehr schnell.
- (3) Die Fußballspieler kämpfen um ein Tor.
- (4) Der Direktor gratuliert dem Lehrer zum Geburtstag.

- (5) Das junge Mädchen gefällt dem Studenten.
- (6) Die Frau gehört zur Gewerkschaftsleitung.
- (7) Die Schüler sehen in ihre Lehrbücher.
- (8) Man antwortet den Messebesuchern auf ihre Fragen.
- (9) Der Schüler begegnet seinem Lehrer auf dem Sportplatz.
- (10) Der Schüler verspricht dem Lehrer eine bessere Mitarbeit in den Stunden.
- (11) Der Patient dankt dem Arzt für die schnelle Hilfe.
- (12) Der Klassenlehrer sorgt für seine Klasse.
- (13) Der Wein schmeckt uns nicht besonders gut.
- (14) Der Prüfling genügte nicht den Anforderungen.
- (15) Das Buch entsprach unseren Erwartungen.

6. Das Aktiv-Subjekt wird im Vorgangspassiv mit Hilfe der Präpositionen *von* oder *durch* angeschlossen, die im allgemeinen austauschbar sind, bei denen nur dann ein Bedeutungsunterschied erkennbar wird, wenn sie im gleichen Satz erscheinen (dann bezeichnet *von* das Agens, den Urheber oder die Ursache, *durch* das Mittel oder den Vermittler):

Er wurde *von* den Freunden / *durch* die Freunde überzeugt. Ich wurde *von* meinem Freund *durch* einen Brief verständigt.

Außerdem steht *von* vornehmlich bei Personen, auch bei Abstrakta und seltener bei Sachen, umgekehrt *durch* vor allem bei Sachen, auch bei Abstrakta und seltener bei Personen.

Setzen Sie die folgenden Sätze ins Vorgangspassiv, und schließen Sie das Aktiv-Subjekt mit der richtigen Präposition an.

- (1) Der Arzt untersucht den Patienten sehr gründlich.
- (2) Die Studentengruppe besuchte die Kunstaussstellung.
- (3) Wir überreichten dem Jubilar Blumen.
- (4) Die Schwester übermittelte uns eine Nachricht von dem Arzt.
- (5) Sein Benehmen erheiterte die Gäste.
- (6) Der Direktor schickte den Brief durch einen Boten.
- (7) Der Unfall hat die Straße unpassierbar gemacht.
- (8) Er hat durch seinen Unfall die Straße unpassierbar gemacht.

7. Da das Zustandspassiv von seinem Wesen her einen — zumindest eine Zeitlang — gleichbleibenden Zustand bezeichnet, kann es generell mit einer Temporalangabe der Zeitdauer verbunden werden (was vom Vorgangspassiv nicht immer möglich ist):

Der Brief ist seit gestern *verbrannt*. * Der Brief *wird* seit gestern *verbrannt*.

Antworten Sie auf folgende Fragen mit einem Zustandspassiv und einer Temporalangabe der Zeitdauer.

- (1) Ist das Zimmer schon bestellt?
- (2) Ist der Fernsehapparat schon repariert?
- (3) Sind die Aufsätze schon korrigiert?
- (4) Sind die Erdbeeren schon verkauft?
- (5) Ist das Getreide schon geerntet?
- (6) Ist das Auto schon gewaschen?
- (7) Sind die Fenster schon geputzt?

Контрольная работа № 6 (**Темы: Aktiv/Passiv, Infinitiv Passiv**)

1. Formen Sie folgende aktiven Sätze in das Vorgangspassiv um.

Der Kraftfahrer hat den Fußgänger überfahren.

Der Fußgänger hat die Straße an einer unübersichtlichen Stelle überquert.

Die Passanten helfen dem verunglückten Fußgänger.

Der Kraftfahrer beschuldigt den Fußgänger der Unvorsichtigkeit.

Die Passanten sorgen für den Abtransport des Verletzten ins Krankenhaus.

Die Polizei untersucht die Ursachen des Unfalls.
Das Gericht klagt den Kraftfahrer der mangelnden Rücksichtnahme an.
Man bezeichnete ihn als einen rücksichtslosen Fahrer.
Ein Zeuge des Unfalls nennt ihn einen unerfahrenen Kraftfahrer.
Das Gericht entzieht ihm den Führerschein.
Die Angehörigen des Verletzten drängen auf eine Bestrafung.
2. Formen Sie folgende Sätze mit Akkusativ — wenn möglich — in das Passiv um,
und erklären Sie - im negativen Falle -, warum das nicht möglich ist!
Die Studenten diskutierten den ganzen Abend.
Der Schüler hat sich gründlich gewaschen.
Der Roman umfaßt drei Teile.
Das Auto erfaßte den Fußgänger.
Die Flasche hat einen Liter gefaßt.
Der Briefträger hat der Frau das Päckchen gegeben.
In diesem Sommer hat es sehr viel Regen gegeben.
Wir haben einen langen, aber nicht sehr strengen Winter gehabt.
Der Institutsdirektor hat den Gast nicht empfangen.
Die Eltern erhielten die Nachricht vom Tod ihres Sohnes.
Der Lehrer hat die Altersgrenze erreicht.
Die Stammgäste haben die besten Plätze besetzt.
Der Vater hat ein neues Buch bekommen.
Die Couch kostet 1 500 Mark.
Die Studenten bekamen zu wenig Aufgaben.
Der Koch kostete die Suppe.
Er duschte sich jeden Morgen.
Das Paket wiegt zwei Kilo.
Die Verkäuferin wog das Fleisch.
Der Student erhielt für seine Diplomarbeit eine gute Note.
Wir beauftragen ihn, die Fahrkarten zu kaufen.
Die Schüler sehen den Lehrer schreiben.
Die Eltern lassen die Kinder reden.
Die Bergsteiger wollen den Gipfel besteigen.
Der Professor regt ihn an nachzudenken.
Der Student soll den Versuch wiederholen.
Der Polizist hindert ihn wegzulaufen.
Der Phonetiker lehrt ihn korrekt sprechen.
In dieser Fabrik arbeitet man besonders rationell.
Das Gras wächst bei diesem Regen sehr schnell.
Die Fußballspieler kämpfen um ein Tor.
Der Direktor gratuliert dem Lehrer zum Geburtstag.
Das junge Mädchen gefällt dem Studenten.
Die Frau gehört zur Gewerkschaftsleitung.
Die Schüler sehen in ihre Lehrbücher.
Man antwortet den Messebesuchern auf ihre Fragen.
Der Schüler begegnet seinem Lehrer auf dem Sportplatz.
Der Schüler verspricht dem Lehrer eine bessere Mitarbeit in den Stunden.
Der Patient dankt dem Arzt für die schnelle Hilfe.
Der Klassenlehrer sorgt für seine Klasse.
Der Wein schmeckt uns nicht besonders gut.
Der Prüfling genügte nicht den Anforderungen.
Das Buch entsprach unseren Erwartungen.
3. Formen Sie die folgenden Sätze jeweils ins Aktiv oder ins Passiv um.

Hoffentlich hat man kein Geld verschwendet.
 Wann schleppt man den defekten Lkw ab?
 Der Assistent wird von einem Studenten vertreten.
 Den Rest erledigen wir morgen.
 Du wirst sicher danach gefragt werden.
 Möchten Sie, dass ich Sie morgen früh wecke?
 Ihm verzeiht man gern.
 Es wurde getanzt, gesungen und gelacht.
 Schlangen greifen Menschen nur selten an.
 Die Sendung wurde sofort unterbrochen.
 Er sollte einmal von einem Facharzt untersucht werden.
 Zum Glück traf ihn die Kugel nicht.
 Von den Akten wurde die Hälfte weggeworfen.
 Zunächst wusch man den Metallstaub ab.
 Dort erzieht man Kinder früh zur Selbstständigkeit.
 Der Brand hatte gerade noch verhindert werden können.
 Man will die hässliche Fassade erneuern.
 Das Betriebsklima könnte man wesentlich verbessern.
 Man muss die Pakete unbedingt nachwiegen.
 Man müsste so einen Plan gut durchdenken.
 Um wie viel Uhr melkt der Bauer die Kühe?
 4. *Formen Sie den Nebensatz so um, dass ein Infinitiv mit Passiv entsteht.*
 Beispiele: Sie hat keine Lust, dass man sie ausfragt. -..., *ausgefragt zu werden*. Er behauptet, dass man ihn einlud. -..., *eingeladen worden zu sein*.
 Er befürchtet, dass ihn die meisten nicht verstehen.
 Sie hatte nur den einen Wunsch, dass er sie beachtet.
 Gudrun kam am Tor an, ohne dass sie jemand erkannt hatte.
 Er hatte den Verdacht, dass man ihn belogen hatte.
 Sie drängte sich vor, damit man sie als Erste bediente.
 Vor Gericht gab er an, seine Frau habe ihn verlassen.
 Bärbel bestand darauf, dass sie der Beamte informierte.
 Manche bedauern, dass man sie nicht berücksichtigte.
 Es war nicht nötig, dass man die Kinder lange bat. (brauchen)
 Sie sehnt sich danach, dass man sie in Ruhe lässt.
 Es ist unmöglich, dass sie einen nicht bemerkt.
 Er erwartete, dass ihn seine Freunde unterstützten.
 Es ist eine Ehre, wenn einen der Präsident einlädt.
 Sie behauptet, dass man sie schlug.
 Haben Sie das Gefühl, dass die anderen Sie ausschließen?
 Der Angeklagte hat das Recht, dass man ihn anhört.
 Sie hat Angst, dass Geister sie erschrecken könnten.
 Herr Holl bemühte sich, dass man ihn in den Klub aufnahm.
 Er ärgerte sich, dass man ihn übergangen hatte.

Примеры текстов для чтения

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.
11. 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 2. Bestimmen Sie die Schwerpunkte des Textes.

Aufgabe 3. Fassen Sie den Inhalt des Textes zusammen.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.

Перечень тем	Перечень грамматических тем
<p>О себе. Моя семья. Мои родственники. Наш дом. Моя квартира. Мой рабочий день. Мой выходной день. Хобби. Времена года. Погода. Моя будущая профессия. Мои друзья. Мой отпуск. Что я ем и пью. Русская и немецкая кухня. Мои доходы и расходы. Деньги. Наша машина. Перед приемом гостей. Мой любимый предмет. Мой родной город Калининград. Природа моего края. Транспорт. Промышленность и сельское хозяйство. История родного края. Достопримечательности города. Предмет: Химия. Химия: основные понятия. Образование и наука. Я студент БФУ им. И. Канта. И. Кант. Культура и искусство. Музеи, коллекции, выставки. Религия. Церкви и религиозные объединения. Периодическая система химических элементов. Язык химических обозначений. Химические формулы.</p>	<p>PräsensAktiv; падежи существительных; множественное число существительных; указательное, безличное (es), личные, притяжательные, неопределенно-личное (man) местоимения; простое повествовательное, вопросительное предложения простое предложение с отрицанием; повелительное наклонение; ССП; предлоги с D+Ak, Dativ; придаточные дополнительные, причины. Модальные глаголы; спряжение возвратных глаголов; предлоги с Genetiv, Akkusativ; порядковые числительные; придаточные условные предложения; местоименные наречия; управление глаголов; склонение имен существительных; степени прилагательных и наречий; употребление инфинитива; Präteritum, Perfekt, PlusquamperfektAktiv; FuturumAktiv; um...zu/ohne...zu/statt... zu + Infinitiv; предлоги с Dativ во временном значении; склонение имен прилагательных; субстантивированные прилагательные; употребление глагола lassen. Спряжение глаголов в Passiv; определительные придаточные предложения; инфинитив пассив; конструкция sein... zu + Infinitiv, haben... zu + Infinitiv; пассив состояния; герундив; разделительный генетив einer (eines, eine) + Genetiv Plural; причастия, их образование и перевод; распространенное определение. Конструкция etwas lässt sich + Infinitiv; придаточные предложения времени с союзами bis, während, solange, bevor, als, wenn; двойные союзы nicht nur...sondern auch, weder...noch, entweder...oder; der, das, die в качестве указательного местоимения; склонение указательных местоимений derselbe, dasselbe, dieselbe, derjenige, dasjenige, diejenige; придаточные цели с союзом damit; склонение порядковых числительных, обозначенных римскими цифрами; придаточные времени с союзами nachdem, sobald; глаголы, требующие Akkusativ, Dativ, Genetiv без предлога; уступительные придаточные с союзами obwohl, obgleich, obschon.</p>

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.

Уровни	Содержательное описание	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования)	Пятибалльная шкала	Двухбалльная	БРС, % освоения
--------	-------------------------	---	--------------------	--------------	-----------------

	уровня	компетенции, критерии оценки сформированности)	(академическая) оценка	шкала, зачет	(рейтинговая оценка)
УК – 4 Способен осуществить деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах).					
Повышенный	Творческая деятельность	<p><i>Включает нижестоящий уровень.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Высказывается на иностранном языке с использованием разных по сложности грамматических конструкций и изученного лексического минимума. - Делает ясные, логично построенные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами, детально аргументируя собственную точку зрения и обсуждая противоречивые моменты. - Создает хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты по сложным темам. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя различные функциональные стили. 	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	<p><i>Включает нижестоящий уровень.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Высказывается на иностранном языке с использованием основных грамматических конструкций и изученного лексического минимума. - Делает ясные, логично построенные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами и детально аргументируя собственную точку зрения. - Создает хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты, содержащие фактическую информацию и выделяя важные моменты. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя развернутые синтаксические структуры с заученными конструкциями, словосочетания и стандартные обороты для того, чтобы передать ограниченную информацию по темам курса. 	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	<ul style="list-style-type: none"> - Высказывается на иностранном языке с использованием простых грамматических конструкций и минимального количества изученных лексических единиц. - Делает короткие, заранее 	удовлетворительно		55-70

	отрепетированные доклады, сообщения, подкрепляя их примерами и кратко аргументируя собственную точку зрения. - Создает хорошо структурированные, устные и письменные тексты, содержащие фактическую информацию. - Высказывается в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка, используя элементарные синтаксические структуры с заученными конструкциями, словосочетания и стандартные обороты для того, чтобы передать ограниченную информацию.			
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55
УК – 5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.				
Повышенный	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Знает и умеет определять место своей профессиональной деятельности с точки зрения социальных, этических и философских контекстов. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм в ситуациях деловой коммуникации, в том числе и для управления профессиональным коллективом. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт эстетической оценки явлений культуры в ситуациях деловой коммуникации, в том числе и для управления профессиональным коллективом.	отлично	зачтено	86-100
Базовый	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Знает философские аспекты и историю развития общества в контексте вопросов организации своей профессиональной деятельности. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм на профессиональные темы. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт эстетической оценки явлений культуры в ситуациях профессиональной деятельности.	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Знает базовые категории философии, законы исторического развития, основные предпосылки социальных и межкультурных различий. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм	удовлетворительно		55-70

	на повседневные темы. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт эстетической оценки явлений культуры в повседневных ситуациях.			
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература:

1. Аверина, А. В. Немецкий язык : учеб. пособие / А. В. Аверина, И. А. Шипова. - Москва: МПГУ, 2014. - 144 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/754604>
2. Акиншина, И. Б. Немецкий язык : учебник / И.Б. Акиншина, Л.Н. Мирошниченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 247 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1073457>
3. Пригодич Е.А. Немецкий язык для студентов-химиков/ Deutsch für Chemiestudenten: учеб.-метод. пособие / Е. А. Пригодич. – Минск : БГУ, 2018.- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086210>

Дополнительная литература:

1. Васильева, М. М. Немецкий язык: деловое общение : учебное пособие / М.М. Васильева, М.А. Васильева. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2022. - 304 с. - (Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816624>
2. Лесняк, М. В. Фонетика немецкого языка : учебник / М. В. Лесняк ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 145 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021741>
3. Паремская, Д. А. Немецкий язык: Читаем, понимаем, говорим: Учебное пособие / Паремская Д.А., Паремская С.В. - Мн.:Вышэйшая школа, 2017. - 415 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012610>
4. Тагиль, И.П. Немецкий язык. Тематический справочник / И. П. Тагиль. — [4-е изд., испр., перераб. и доп.]. — Санкт-Петербург : КАРО, 2015. — 416 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048210>
5. Тагиль, И. П. Грамматика немецкого языка : справочник / И. П. Тагиль. - 8-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : КАРО, 2021. - 480 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864677>
6. Тагиль, И.П. Грамматика немецкого языка в упражнениях : практическое пособие / И. П. Тагиль. - [4-е изд., испр., перераб. и доп.] — Санкт-Петербург : КАРО, 2016. - 384 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048192>

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

- 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/>)
- GermanyGrammatics. Справочник по грамматике немецкого языка с большим количеством примеров. Изложены основные сведения по фонетике немецкого языка -http://www.anriintern.com/lesdeu/main_deu.htm
- InterDeutsch - в помощь изучающим немецкий язык. Небольшой сайт для изучающих немецкий язык: история немецкого языка, грамматика, лингвистика, история Германии и т.д. - http://akademie.narod.ru/perfekt_de/
- В помощь изучающим немецкий язык. Типичные ошибки при изучении немецкого языка. Употребление 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>
- Грамматические правила и упражнения - <http://www.deutschesprache.ru/Grammatik/>
- Каталог образовательных Интернет-ресурсов <http://www.edu.ru>
- Немецкая грамматика в таблицах - <http://deutsch.lingo4u.de/grammatik/zeiten>
- Каталог словарей, справочников - <http://longer.travel.ru/deutsch/>
- Портал по изучению немецкого языка. Ссылки, справочники и словари по немецкому языку, курсы изучения немецкого языка, материалы по грамматике, тесты - <http://daf.report.ru/>
- Тестирование на знание немецкого языка - http://www.bkc.ru/try_test
- Учебный материал по немецкому языку: немецкая грамматика, аудио-файлы, форумы -<http://deutsch.passivhaus-info.org/>

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 MicrosoftTeams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOfficeStandart 2010, антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity.

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

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

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 гуманитарных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование: «История (история России, всеобщая история)»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составители:

Л.Н. Жданович, к.п.н., доцент института гуманитарных наук

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета института гуманитарных наук

Протокол № 01 от «10» февраля 2022 г.

Председатель НМС

Маслов В.Н.

Заместитель директора по ОД

Гурин Д.В.

Содержание

1. Наименование дисциплины «История (история России, всеобщая история)».
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: «История (история России, всеобщая история)»

Целью освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, целостной картины отечественной и мировой истории, учитывающей взаимосвязь всех ее этапов, их значимость для понимания современного места и роли России в мире.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК – индикатор достижения компетенции)	Результаты обучения по дисциплине
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем; УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии УК-5.3. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий	Знать важнейшие понятия и термины, основные события, явления и процессы отечественной и мировой истории; ключевые методологические, исторические и источниковедческие проблемы отечественной истории; признаки и характеристики, изучаемых в курсе политических, социальных, культурных процессов и явлений, связанных с отечественной и мировой историей; Уметь ориентироваться в историческом и этнокультурном пространстве мировой истории; использовать полученные знания для формирования собственной гражданской позиции и толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; Владеть навыками ведения научной полемики; методами критического анализа исторической информации.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Место дисциплины «История (история России, всеобщая история)» определяется тем, что она создает необходимую теоретическую базу для восприятия студентами дисциплин учебного плана. Для усвоения материала учащиеся должны владеть знаниями по курсу истории в рамках школьной программы. Преподавание учебной дисциплины строится таким образом, чтобы на лекционных занятиях при сочетании систематического

и проблемного принципов знакомить студентов с современными концепциями тематических блоков дисциплины. На практических занятиях основное время отводится изучению источников и анализу литературы. Знания, полученные в результате изучения дисциплины «История» могут быть использованы в дальнейшем изучении дисциплин «Философия», «Методы научных исследований».

Помимо аудиторных занятий, предусмотренных расписанием, организуется самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины. Она включает в себя изучение источников, а также ряда тем по учебной, научной и справочной литературе. Формой итогового контроля знаний является зачет или экзамен.

4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа также 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. Основы методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества	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

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>и многообразии. Методология и теория исторической науки. История России – неотъемлемая часть всемирной истории.</p> <p>Главные особенности и факторы русского исторического процесса (природно-климатический, геополитический, религиозный, социальной организации). Общие сведения об историографии истории России. Ключевые проблемы курса истории России.</p> <p>Понятие и классификация исторического источника. Типы и виды источников. Роль вещественных, лингвистических и фольклорных источников в изучении истории России.</p> <p>Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. 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.</p>
2.	Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире	<p>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. Общий очерк образования Древнерусского государства. Формирование государственной территории (племенные княжения и их союзы, города, роль международных торговых путей). Политические институты Руси: формы правления и политическая система; центральные институты власти (киевский князь, дума – совет, специфика княжеского права). Вопрос о вече в Древней Руси. Роль церкви в политической системе Киевской Руси.</p> <p>Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Эволюция восточнославянской государственности в XI–XII вв. Русь времени правления Владимира Святославича. Русь в эпоху Ярослава Мудрого – расцвет государства. Законодательная деятельность Ярослава, политика просвещения и градостроительства. Митрополит Иларион. Владимир Мономах. Мстислав Великий. Международное положение Руси в начале XII века. Общая характеристика политической раздробленности Руси</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>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. Владимиро-Суздальская, Новгородская и Галицко-Волынские земли. Итоги политической раздробленности.</p>
3.	<p>Тема 3. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье</p>	<p>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.</p> <p>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 роли в развитии Российского государства.</p> <p>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.</p> <p>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. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Эпоха Возрождения. Великие географические открытия.</p>
4.	<p>Тема 4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации</p>	<p>Эпоха Нового времени. Реформация. Первые буржуазные революции в Европе. Развитие капиталистических отношений. Торговый и мануфактурный капитализм. Абсолютизм в Европе. Восточные деспотии.</p> <p>Специфика формирования единого российского государства. Речь Посполитая. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Характер и предпосылки объединения русских земель и княжеств. Борьба за Великое</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>княжение Владимирское. Первые столкновения Москвы и Твери. Борьба за митрополичий престол. Тверское восстание 1227 года. Причины возвышения Москвы: вопрос о «выгоде» географического положения, роль внешнеполитических факторов. Роль церкви в возвышении Москвы. Иван Калита и политика его сыновей.</p> <p>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 русских земель. Социально-экономические, внутривластные и внешнеполитические условия развития единого Российского государства. 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.</p> <p>Укрепление самодержавия в середине XVI века. Иван Грозный. Избранная рада. Складывание сословно-представительной монархии. Начало Земских соборов. Судебник 1550 года. Губная и земская реформы. Военные реформы. 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.</p> <p>Политический кризис в России в начале XVII столетия. Смута и ее последствия. Земский собор 1613 года и начало правления Романовых.</p> <p>Территория и население страны в XVII веке. 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. Церковная реформа. Патриарх Никон и протопоп Аввакум. Раскол, его социальная и идеологическая сущность. Причины массовых народных выступлений в «бунташном» столетии. 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</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		решения. Историческое значение воссоединения Украины с Россией.
5.	Тема 5. Россия и мир в XVIII – XIX веках	<p>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 возникновение США.</p> <p>Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Личность Петра I, его роль в преобразованиях, в дипломатии, развитии военного искусства. Реформы Петра I. 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.</p> <p>Век Екатерины II. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. «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 годов. Создание Вольного экономического общества. Крестьянская война под предводительством Е.И. Пугачева. Изменения во внутренней политике правительства. «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 годов, 1787 – 1791 годов 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. Особенности и основные этапы экономического развития России. Личность Александра I и его ближайшее окружение. Политика правительства по крестьянскому вопросу. Реформа образования. Преобразование органов центрального управления: реформа Сената, создание министерств, учреждение Государственного совета. М.М. Сперанский, план преобразований и попытки его</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>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 годов.</p> <p>Декабристы. Личность Николая I. Административные преобразования. Централизация и режим личной власти императора. Кодификация законов. 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 годах. Крымская война 1853 – 1856 годов. Условия Парижского мирного договора. Причины поражения России и последствия войны для нее.</p> <p>Эпоха Великих реформ (вторая половина XIX в.) Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Революционные организации и кружки середины 60-х – начала 70-х годов. Народничество 70-х – начала 80-х годов. Основные направления в революционном народничестве 1870-х годов. Программа «Земли и воли». Террористические акты. Цареубийство 1 марта 1881 года. Гибель «Народной воли» и попытки ее восстановления (Г.А. Лопатин, А.И. Ульянов). Рабочее движение и первые рабочие организации. Сущность и эволюция российского пореформенного либерализма. Консервативное направление. М.Н. Катков. К.П. Победоносцев. Реформы и реформаторы в России. Отмена крепостного права. 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 года о порядке составления государственного бюджета, изменение налоговой системы. Реформы в области народного образования и печати. Цензурные правила. Военная реформа. Д.А. Милютин. Соотношение буржуазных начал и крепостнических пережитков в реформах 60 – 70-х годов. Судьбы реформаторов. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру.</p>
6.	Тема 6. Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	<p>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. Объективная потребность в</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века.</p> <p>Николай II и его ближайшее окружение. Начало правления. Русско-японская война. Революция 1905 – 1907 годов. Манифест 17 октября 1905 года. «Об усовершенствовании государственного порядка». Изменения в государственном строе России после 17 октября 1905 года. Государственная дума в Российской империи. Выборы, состав, деятельность.</p> <p>Основные политические партии и их программы. Сущность третьеиюньской политической системы. Общие направления реформаторской деятельности Столыпина.</p> <p>Россия в Первой мировой войне. Экономическое и политическое положение России в годы войны. Кризис власти. Назревание политического кризиса к концу 1916 г. Февральская революция 1917 г. Отречение Николая II. Образование и состав Петроградского совета. Образование и состав Временного правительства. Складывание двоевластия.</p> <p>Политика Временного правительства. Большевики и их ориентация на развитие революции в условиях двоевластия. Июль 1917 г. Новый политический кризис. Июльская демонстрация и введение военного положения в Петрограде. Образование второго коалиционного правительства во главе с А.Ф. Керенским. Курс большевиков на вооруженный захват власти.</p> <p>Август 1917 г.: кризис в экономике и политике. Мятеж Корнилова. Большевизация Советов. Провозглашение Российской республики.</p> <p>Первая мировая война. Новая фаза европейского капитализма. Версальская система международных отношений.</p> <p>Октябрьское вооруженное восстание 1917 г. Открытие II Всероссийского съезда Советов. Создание Советского государства. Учредительное собрание и его судьба. Формирование однопартийного политического режима. Принятие первой советской Конституции.</p> <p>Гражданская война и иностранная интервенция. Основные этапы и решающие сражения. Экономические, социальные, демографические и политические последствия войны. Экономическая и социальная политика советской власти в годы Гражданской войны. Политика военного коммунизма. Российская эмиграция.</p> <p>Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций. Альтернативы</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>развития западной цивилизации в 1920 – 1930-х годах.</p> <p>Социально-экономическое развитие Советской России и СССР в 1920-е годы. X съезд РКП(б) и его решения. Промышленное производство в 20-е годы. План ГОЭЛРО и его итоги. Особенности развития сельского хозяйства. Соотношение экономических и командных методов. Причины хлебозаготовительного кризиса конца 20-х годов. Культурная жизнь страны в 1920-е годы.</p> <p>Образование СССР. Внешняя политика. Проекты создания Советского многонационального государства, позиции лидеров (автономизация, федерация, конфедерация). И.В. Сталин, В.И. Ленин. Всесоюзный съезд Советов. Декларация и Договор об образовании Союза ССР. Конституция СССР 1924 г.</p> <p>СССР в 1930-е гг. Мировой экономический кризис 1929 г. Государственно-монополистический капитализм. Приход к власти фашистов в Германии. «Новый курс» Рузвельта. Дискуссия о тоталитаризме в современной научной литературе.</p> <p>Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. 1929 год – год «великого перелома».</p> <p>Социально-экономические преобразования в 30-е годы. 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.</p> <p>Государственный аппарат. Конституция 1936 г. Усиление режима личной власти Сталина. Устранение политической оппозиции. Вступление СССР в Лигу Наций. Фашизм и внешняя политика СССР. Война в Испании. Конфликт с Японией.</p> <p>Вторая мировая война: причины, этапы, итоги. СССР в годы Великой Отечественной войны и послевоенного развития: 1941–1953 гг.</p> <p>СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Нападение фашистской Германии на СССР и начало Великой Отечественной войны. План «Барбаросса». Объективные и субъективные трудности первого этапа войны. Создание Государственного Комитета Оборона (ГКО). Эвакуация населения, материальных и культурных ценностей на восток. Смоленское сражение. Блокада Ленинграда. Операция «Тайфун» и битва за Москву.</p> <p>Окружение и разгром немецко-фашистских войск под Сталинградом. Начало массового изгнания фашистских захватчиков с советской земли зимой</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>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.</p>
7.	Тема 7. СССР и мир во второй половине XX века.	<p>Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Переход к мирной жизни. Противоречивость общественной жизни страны. Меры по усилению режима личной власти Сталина. Политические процессы: «Ленинградское дело», «Дело врачей» и их жертвы. 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. Международные отношения в послевоенном мире. Крах колониальной системы. Новые международные организации. Трансформация капиталистической экономики. Развитие мировой экономики в 1945 – 1991 годах.</p> <p>Холодная война. Создание 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.</p> <p>Трудности послевоенного переустройства: восстановление 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 годах: нарастание кризисных явлений. «Номенклатура» и «Застой» как явления советской бюрократической системы. «Неосталинизм». Попытки осуществления политических и экономических реформ. 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.</p> <p>Советское общество в годы Перестройки: 1985-1991 гг.</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>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.</p> <p>Углубление противостояния общесоюзного центра и республиканских политических элит. Декларации республик о суверенитете. Провозглашение суверенитета РСФСР. Формирование массовых национальных движений – фронтов. Референдум 1991 года 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.</p>
8.	Тема 8. Россия и мир в XXI веке	<p>Многополярный мир в начале XXI века. Глобализация мирового, экономического и культурного пространства. Роль Российской Федерации в современно мировом сообществе. КНР.</p> <p>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 года.</p> <p>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.</p> <p>Культура в современной России. Поиски новых духовных ориентиров. Пропаганда ценностей западного либерализма. Положение конфессий в России.</p> <p>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.</p> <p>Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономические отношения в начале XXI в. Региональные и глобальные интересы</p>

№	Наименование раздела	Содержание раздела
		России на современном этапе.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного типа* совпадает с тематикой дисциплины в целом.

Рекомендуемая тематика *практических занятий*

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля	Содержание темы занятия
1.	Особенности становления государственности в России и мире	Социально-экономический и политический строй Киевской Руси по материалам Русской Правды - Социально-экономический и политический строй Древней Руси по материалам Русской Правды. - Происхождение Русской Правды и введение её в научный оборот. - Правовые отношения в Древней Руси по материалам Русской Правды. - Социально-экономические отношения и государственный строй Киевской Руси.
2.	Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	Древнерусская и европейская средневековая культура. Средневековая европейская культура. Древнерусская культура в IX – XIII вв. - Характер и особенности древнерусской культуры. - Материальное производство и художественные ремесла. - Литература. Живопись. Архитектура. - Быт и нравы населения.
3.	Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	Крепостное право на Руси. История законодательства. 1. Начало юридического оформления крепостного права в XV-XVI вв. А) Судебник 1497 г. (история создания Судебника, его структура, авторство, особенности как документа, источники, основные нормы и положения) Б) Судебник 1550 г. (история создания и принятия Судебника, его структура, авторство, особенности как документа, источники, основные нормы и положения) 2. Завершение закрепощения крестьян в XVII в. «Соборное Уложение» 1649 г. (характеристика документа, его структура, авторство) 3. Судебники и Сборное Уложение как источники по истории Российского государства (основные преступления и наказания, судопроизводство, категории населения, роль в процессе оформления крепостного права, понятия «помещик», «Юрьев

		день», «бессрочный сыск беглых крестьян», «заповедные лета», «урочные лета»).
4.	Россия и мир в XVIII – XIX веках	Петровские реформы и европейская модернизация. 1. Предпосылки и причины петровских реформ. 2. Преобразования в области экономики. 3. Военные реформы. 4. Реформы органов управления. 5. Социальная политика. 6. Преобразования в сфере культуры и быта. 7. Итоги и значение политики Петра I. Реформы 1860–1870-х гг. в России. 1. Отмена крепостного права. 2. Земская и судебная реформы. 3. Реформы в армии. 4. Преобразования в области просвещения (образование, цензура).
5.	Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	Россия в годы Первой мировой войны и революции. 1. Причины и предпосылки Гражданской войны в России. 2. Формирование Белого движения. 3. Основные этапы, участники и итоги иностранной интервенции. 4. Основные события и этапы Гражданской войны. 5. Советско-польская война. Индустриальная модернизация СССР в конце 1920-х – 1930-е годы. - Коллективизация: уроки и итоги - Индустриализация: цели, ход и итоги - Изменения в социальной сфере
6.	СССР и мир во второй половине XX века	Холодная война: причины, этапы, итоги. 1. Предпосылки и причины Холодной войны (план Маршалла, доктрина Трумэна, речь Черчилля в Фултоне, образование социалистических государств в Восточной Европе) 2. Образование военно-политических блоков: НАТО и ОВД 3. Гонка вооружений: основные этапы. 4. «Кризисы» Холодной войны: война в Корее 1951-1953 гг., Берлинский кризис, Карибский кризис и др.

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.

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.

Практические и семинарские занятия.

На практических занятиях с учетом темы занятия выполняется презентация выполненных заданий в рамках групповых предпринимательских проектов, консультации преподавателя по совершенствованию содержания, а также проверка правильности выполненных заданий.

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, а также выполнение заданий по темам в рамках индивидуальных и групповых проектов.

Тематика самостоятельных работ

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля	Тематика самостоятельных работ
1.	Основы методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества	- основные этапы развития исторической науки - факторы и теории исторического процесса - древние цивилизации Востока
2.	Особенности становления государственности в России и мире	- территория современной России в древности - цивилизации Востока и Запада в V-XV вв.
3.	Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	- характерные черты европейской цивилизации в период Средневековья
4.	Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	- Европа в период раннего Нового время - Смутное время в России
5.	Россия и мир в XVIII – XIX веках	- Европейское Просвещение - Великая Французская революция
6.	Россия (СССР) и мир в первой	- международные отношения в межвоенный

	половине XX века	период
7.	СССР и мир во второй половине XX века	- духовное развитие СССР в 1985 – 1991 гг.
8.	Россия и мир в XXI веке	- глобализация в современном мире

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. Основы методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества	УК-6	Устный опрос, тест, онлайн-курс
Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 3. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 4. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 5. Россия и мир в XVIII – XIX веках	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 6. Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 7. СССР и мир во второй половине XX века.	УК-6	Устный опрос, тест
Тема 8. Россия и мир в XXI веке	УК-6	Устный опрос, тест

№ 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	Вопросы по темам

		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.	практических занятий
2	Онлайн-курс	Осуществляется дистанционно на образовательном портале. Применение онлайн-курса определяется преподавателем	Курс размещен на российской образовательной платформе Stepik
3	Тест	Проводится на семинарских 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
4	Зачет / экзамен	Проводятся в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента.	Комплект вопросов к зачету / экзамену, работа 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

Тестовые задания

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Раздел 1. История как наука

<i>Тип задания</i>	<i>Текст вопроса</i>	<i>Варианты ответов</i>	<i>Правильные ответы</i>			
Single Selection	Основной функцией исторической науки является:	<table border="1"> <tr> <td>Изучение прошлого</td> </tr> <tr> <td>Построение перспективных моделей развития общества.</td> </tr> <tr> <td>Хранение и классификация письменных исторических источников.</td> </tr> </table>	Изучение прошлого	Построение перспективных моделей развития общества.	Хранение и классификация письменных исторических источников.	1
Изучение прошлого						
Построение перспективных моделей развития общества.						
Хранение и классификация письменных исторических источников.						

		Разработка научных методов для гуманитарных дисциплин.					
Single Selection	Познавательная функция исторического знания заключается в:	<table border="1"> <tr> <td>Формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств</td> </tr> <tr> <td>Идентификации общества, личности</td> </tr> <tr> <td>Выработке научно обоснованного политического курса</td> </tr> <tr> <td>Выявлении закономерностей исторического развития</td> </tr> </table>	Формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств	Идентификации общества, личности	Выработке научно обоснованного политического курса	Выявлении закономерностей исторического развития	4
Формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств							
Идентификации общества, личности							
Выработке научно обоснованного политического курса							
Выявлении закономерностей исторического развития							
Single Selection	Сравнительный метод в исторической науке позволяет:	<table border="1"> <tr> <td>Выявлять исторические законы</td> </tr> <tr> <td>Предсказывать будущее</td> </tr> <tr> <td>Пересматривать историю</td> </tr> </table>	Выявлять исторические законы	Предсказывать будущее	Пересматривать историю	1	
Выявлять исторические законы							
Предсказывать будущее							
Пересматривать историю							
Short Answer	Кого называют «отцом истории»?		Геродот				
Short Answer	Как называют главный метод исторической науки?		Историзм				
Short Answer	Автор «Истории государства Российского»?		Карамзин				
Short Answer	Название теории происхождения древнерусского государства М.В. Ломоносова		Антинорманизм				
Single Selection	Метод, рассматривающий исторические процессы в их развитии, взаимодействии и взаимовлиянии	<table border="1"> <tr> <td>исторический</td> </tr> <tr> <td>хронологический</td> </tr> <tr> <td>диалектический</td> </tr> <tr> <td>ретроспективный</td> </tr> </table>	исторический	хронологический	диалектический	ретроспективный	1
исторический							
хронологический							
диалектический							
ретроспективный							
Single Selection	Принцип исторической науки, требующий рассматривать исторический процесс таким, каким он был в действительности, а не таким, каким бы нам хотелось	<table border="1"> <tr> <td>историзма</td> </tr> <tr> <td>объективности</td> </tr> <tr> <td>социального подхода</td> </tr> <tr> <td>диалектический</td> </tr> </table>	историзма	объективности	социального подхода	диалектический	2
историзма							
объективности							
социального подхода							
диалектический							
Single Selection	Подход к исследованию исторических процессов, в основе которого лежит взаимодействие и взаимовлияние производительных сил, производственных отношений и классовой борьбы	<table border="1"> <tr> <td>исторический</td> </tr> <tr> <td>логический</td> </tr> <tr> <td>формационный</td> </tr> <tr> <td>цивилизационный</td> </tr> </table>	исторический	логический	формационный	цивилизационный	3
исторический							
логический							
формационный							
цивилизационный							
Single Selection	Принцип объективности в исторической науке подразумевает изучение исторической реальности	<table border="1"> <tr> <td>с точки зрения интересов определённого государства</td> </tr> <tr> <td>в соответствии с интересами одного социального слоя</td> </tr> <tr> <td>независимость от каких-либо</td> </tr> </table>	с точки зрения интересов определённого государства	в соответствии с интересами одного социального слоя	независимость от каких-либо	3	
с точки зрения интересов определённого государства							
в соответствии с интересами одного социального слоя							
независимость от каких-либо							

		установок и пристрастий	
		сообразность политической конъюнктуры текущего момента	
Multiple Selection	К вспомогательным историческим дисциплинам относятся:	сфрагистика	1,2
		палеография	
		криптография	
		мемуаристка	

Раздел 2. История России и мира в период древности и Средневековья.

<i>Тип задания</i>	<i>Текст вопроса</i>	<i>Варианты ответов</i>	<i>Правильные ответы</i>
SingleSelection	Полюдье это	сбор дани, осуществляемый князем и дружиной во время объезда покорённых территорий Смотр древнерусского войска места, где приносились жертвы богам Места для сбора дани	1
SingleSelection	Что из перечисленного является причиной раздробленности древнерусских земель?	Пресечение династии Рюриковичей Наличие сильной великокняжеской власти Отсутствие тесных экономических связей между княжествами усиление внешнеполитической опасности	3
SingleSelection	Какое из перечисленных событий относится к правлению Ярослава Мудрого?	Крещение Руси Создание Русской правды Разгром Хазарского каганата Битва на Калке	2
SingleSelection	К заслугам княгини Ольги относится	Введение уроков и погостов Строительство Софийского собора в Киеве Объединение Киева и Новгорода в единое государство Проведение религиозной реформы	1
SingleSelection	Что из перечисленного свидетельствует о том, что распад Древней Руси не был полным?	Действие «Русской правды» Междоусобные войны Сохранение торговых связей Правление Рюриковичей	1
SingleSelection	Кто из перечисленных князей правил позже?	Ярослав Мудрый Владимир Мономах Андрей Боголюбский Всеволод Большое гнездо	4
Comparison	Соотнесите даты и события	862 Крещение Руси 882 Объединение Киева и Новгорода 988 Призвание варягов на Русь 1097 Любечский съезд	1-3,2-2,3-1,4-4

Comparison	Соотнесите имена великих князей и события	Разгром Хазарского каганата	Владимир Святославович	1-2,2-3,3-4,4-1
		Борьба с печенегами	Святослав Игоревич	
		Расправа с древлянами	Ярослав Мудрый	
		Крещение Руси	Ольга	
Comparison	Соотнесите имена и даты	1238	Битва на р. Калка	1-2,2-1,3-4,4-3
		1223	Битва на р. Сить	
		1240	Ледовое побоище	
		1242	Взятие монголами Киева	
Comparison	Соотнесите события и даты	1648	Переяславская Рада	1-2,2-3,3-4,4-1
		1649	Соляной бунт	
		1662	Соборное Уложение	
		1654	Медный бунт	
SingleSelecti on	Какое событие произошло позже других?	Подвиг Ивана Сусанина		3
		Изгнание из Москвы поляков народным ополчением		
		Соляной бунт		
		Избрание на царство Михаила Романова		
SingleSelecti on	Что из перечисленного является одной из причин Смуты?	Династический кризис		1
		Поражение в Ливонской войне		
		Объявление Россией войны Польше		
		Движение Ивана Болотникова		
SingleSelecti on	Что из перечисленного произошло позже?	Избрание Романовых на престол		4
		Смоленская война		
		Присоединение Левобережной Украины		
		Вступление Священную лигу		
SingleSelecti on	В период нахождения у власти какого правителя было открыто Славяно-греко-латинское училище?	Иван Грозный		3
		Михаил Романов		
		Софья Алексеевна		
		Борис Годунов		
SingleSelecti on	Что из перечисленного стало результатом церковной реформы середины XVII в.?	Появление нестяжателей		4
		Появление иосифлян		
		Появление ереси стригольников		
		Появление старообрядцев		
SingleSelecti on	Основным портом в России, через которой шла торговля с Европой в XVI в. был	Азов		2
		Архангельск		
		Астрахань		
		Санкт-Петербург		

Раздел 3. Отечественная и мировая история в период Нового и Новейшего времени.

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы
-------------	---------------	------------------	-------------------

SingleSelecti on	Какая из перечисленных реформ была осуществлена Петром I	Открытие первого университета		2
		Уничтожение патриаршества		
		Учреждение Верховного тайного совета		
		Открытие Академии художеств		
SingleSelecti on	Какое из сражений произошло раньше?	Гангутская битва		4
		Взятие Измаила		
		Битва при Гросс-Егерсдорфе		
		Полтавская битва		
SingleSelecti on	Что из перечисленного относится к результатам реформ Петра I?	Создание новых отраслей промышленности		1
		Улучшение положения крепостных крестьян		
		Превращение дворянства в привилегированное сословие		
		Утрата позиций на международной арене		
SingleSelecti on	Противником России в Северной войне была	Пруссия		2
		Швеция		
		Речь Посполитая		
		Дания		
SingleSelecti on	Что из перечисленного относится к реформам Петра I?	Введение подушной подати		1
		Секуляризация церковных земель		
		Генеральное межевание земель		
		Жалованная грамота дворянству		
Comparison	Соотнесите даты и события	1700 - 1721	Русско-турецкая война	1-2,2-4,4-1,3-3
		1756 - 1763	Северная война	
		1773 - 1775	Восстание Е. Пугачева	
		1768 - 1774	Семилетняя война	
Comparison	Соотнесите имена и события	Петр I	Открытие университета	1-2,2-3,3-4,4-1
		Екатерина II	Принятие табели о рангах	
		Анна Иоанновна	Создание Уложенной комиссии	
		Елизавета Петровна	Отказ принять кондиции	
Comparison	Соотнесите имена и события	Михаил Ломоносов	Сподвижник Петра Великого	1-2,2-4,3-3,4-1
		Александр Радищев	Автор антинорманнской теории	
		Василий Татищев	Автор первого труда по истории России	
		Феофан Прокопович	Автор «Путешествия из Петербурга в Москву»	
Comparison	Соотнесите термины и понятия	протекционизм	Форма правления, при которой вся власть принадлежит монарху	1-3,2-4,3-1,4-2
		рекрутчина	Изъятие материальных и земельных богатств у церкви	
		Абсолютизм	Экономическая политика, направленная на защиту национальной промышленности	

		секуляризация	Проведение регулярных наборов населения в постоянную армию	
Comparison	Соотнесите даты и события	1803	Восстание декабристов	1-2,2-1,3-4,4-3
		1825	Указ о вольных хлебопашцах	
		1861	Создание Государственного совета	
		1810	Отмена крепостного права	
Comparison	Соотнесите имена современников	Александр I	А.М. Горчаков	1-2,2-3,3-1,4-4
		Николай I	М.М. Сперанский	
		Александр II	Н.Х. Бенкендорф	
		Александр III	К.П. Победоносцев	
Comparison	Соотнесите события	Бородино	Отечественная война 1812	1-1,2-3,3-2,4-4
		Оборона Шипки	Крымская война	
		Оборона Севастополя	Русско-турецкая война 1877 - 1878	
		Присоединение Финляндии	Русско-шведская война 1807 – 1808 гг.	
SingleSelection	Первым главой советского правительства являлся	В.И. Ленин		1
		И.В. Сталин		
		Рыков		
		Л.Д. Троцкий		
SingleSelection	Москва стала столицей советской России в	1918 г.		1
		1922 г.		
		1917 г.		
		1934 г.		
SingleSelection	Что из перечисленного относится к политике военного коммунизма?	Запрет на ведение частной торговли		1
		Разрешение применения наемного труда		
		Разрешение аренды земли		
		Создание бирж труда		
SingleSelection	Какое из перечисленных событий произошло раньше?	Заклучение Брестского мира		2
		Принятие декрета о земле		
		Образование СССР		
		Вхождение СССР в Лигу наций		
SingleSelection	Какое из перечисленных событий произошло позже?	Заклучение пакта о ненападении с Германией		1
		Принятие первой конституции СССР		
		Образование СНК		
		Вступление СССР в Лигу наций		

Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения тестирования используется следующая шкала:

– менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);

– 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);

– 70 – 85 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);

– 86 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

Примеры вопросов для устного опроса

Раздел 2. История России и мира в период древности и Средневековья.

1. Особенности становления государственности в мировой истории.
2. Роль мировых религий в истории.
3. Древнерусское законодательство: история и особенности.
4. Особенности древнерусской и средневековой европейской культуры.
5. Причины введения, основные этапы и значение крепостного права в России.
6. Истоки и особенности модернизации в России в XVII веке.

Раздел 3. Отечественная и мировая история в период Нового и Новейшего времени.

1. Особенности российской и европейской модернизации в XVIII веке.
2. Причины, сущность и значение «Восточного вопроса» в международных отношениях XVIII – XIX веков.
3. Причины, особенности и значение «Великих реформ» в России в 1860-х – 1870-х годов.
4. Особенности национального вопроса в Российской империи.
5. Причины и итоги участия России в Первой мировой войне.
6. Особенности российских революций 1917 года.
7. Особенности социально-экономического развития СССР в 1920-х – 1930-х годах.
8. Истоки и уроки Холодной войны.
9. Основные кризисы Холодной войны.

Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения устного опроса используется следующая шкала:

– менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);

– 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);

– 70 – 85 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);

– 86 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточной формой контроля является зачет или экзамен. По итогам зачета выставляется оценка по шкале порядка: «зачтено», «не зачтено»; по итогам экзамена – «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Зачет / 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. Зачет / экзамен может выставляться по результатам аттестации всех блоков модуля или по вопросам для зачета. Форма проведения зачета / экзамена должна быть доведена до студентов.

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.

Примерные вопросы к зачету / экзамену:

1. Проблемы методологии истории.
2. Древнейшие цивилизации человечества.
3. Особенности Древнерусской государственности.
4. Феномен политической раздробленности. Удельная Русь.
5. Образование монгольской империи и борьба Руси за независимость в XIII в.
6. Образование Российского централизованного государства.
7. Колонизация России и Великие географические открытия.
8. Россия в XVI–XVII вв. “Смута”.
9. Российское государство в XVII в.
10. Россия и мир на рубеже XVII–XVIII вв.
11. Россия в первой четверти XVIII столетия.
12. Россия во второй четверти XVIII в.
13. Просвещенный абсолютизм в Европе и России.
14. Внешняя политика России во второй половине XVIII в.
15. Европа в эпоху наполеоновских войн.
16. Либеральные реформы Александра I.
17. Отечественная война 1812 г. и последствия победы над наполеоновской Францией для России.
18. Декабристы.
19. Самодержавие Николая I.
20. Восточный вопрос в международных отношениях в XIX в.
21. Общественная мысль конца 30-40-х гг. о путях исторического развития России.
22. Крымская война.
23. Падение крепостного права в России.
24. Реформы в России в 60-70-х гг. XIX в.
25. Общественное движение в пореформенной России.
26. Внутренняя политика самодержавия в 80-е гг. XIX – начале XX в.
27. Россия и мир в начале XX века: особенности развития.
28. Революция 1905–1907 гг. и Третьеиюньская монархия.
29. Мир и Россия накануне и в годы первой мировой войны.
30. Февральская буржуазно-демократическая революция.

31. Октябрьское вооружённое восстание и установление советской власти в стране.
32. Версальский мирный договор и послевоенный мир.
33. Гражданская война в России и иностранная военная интервенция.
34. Становление советского государства.
35. Форсированная индустриализация.
36. Сталинский “великий перелом” 1929 г.
37. Международные отношения между двумя мировыми войнами.
38. Вторая мировая война: причины, этапы и итоги.
39. Великая отечественная война: этапы и итоги.
40. Страна в 1950-е – первой половине 1960-х гг.
41. СССР в эпоху 1960-х – 1980-х гг.
42. Советское общество в годы перестройки (1985–1991).
43. Внешняя политика Советского Союза в годы перестройки.
44. Распад СССР.
45. Изменение политического и социально-экономического строя в 1991–1993 гг.
46. Особенности развития России на рубеже XX–XXI вв.
47. Территория и население России с древности до наших дней.
48. Основные теории происхождения государства.
49. Древнейшие культуры Северной Евразии.
50. Международные отношения в послевоенном мире.

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	90-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельн	<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		79-89

	ости и инициативы				
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		68-78
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 67

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

Основная литература

1. Земцов, Б. Н. История России : учебник / Б. Н. Земцов, А. В. Шубин, И. Н. Данилевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 1 on-line, 584 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.
2. Мунчаев, Ш. М. История России : учебник / Ш. М. Мунчаев. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : НОРМА : ИНФРА-М, 2020. - 1 on-line, 512 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.
3. Оришев, А. Б. История: от древних цивилизаций до конца XX века : учебник / А. Б. Оришев, В. Н. Тарасенко. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. - 1 on-line, 276 с. - (Высшее образование). Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. История России XX – начала XXI в. [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата / С. А. Саркисян [и др.]; под ред. Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна, 2015. - 1 on-line, 336 с. Электр книга.
2. История России : учебное пособие для вузов : в 4 т. / М. Ю. Мягков, Н. А. Могилевский, Н. А. Копылов, О. Г. Обичкин. - Москва : Аспект-Пресс. Режим доступа: по подписке. Текст : электронный. Т. 4 : 1945 - 2000 годы. - 2020. - 1 on-line, 252 с.
3. История России XVIII — начала XX века : учебник / М. Ю. Лачаева, Л. М. Ляшенко, В. Е. Воронин, А. П. Синелобов ; под ред. М. Ю. Лачаевой. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 1 on-line, 648 с. - (Высшее образование - бакалавриат). Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.
4. Шестаков, Ю. А. История : учебное пособие / Ю. А. Шестаков. - Москва : ИНФРА-М : РИОР, 2020. - 1 on-line, 248 с. - (Высшее образование). Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Наименование темы, в соответствии с тематическим планом	Наименование темы (задания) для самостоятельной работы	Название учебно-методической литературы для самостоятельной работы
Основы методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества	- основные этапы развития исторической науки - факторы и теории исторического процесса	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч.

	- древние цивилизации Востока	: учеб. для acad. бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Особенности становления государственности в России и мире	- территория современной России в древности - цивилизации Востока и Запада в V-XV вв.	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для acad. бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	- характерные черты европейской цивилизации в период Средневековья	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для acad. бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	- Европа в период раннего Нового время - Смутное время в России	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для acad. бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Россия и мир в XVIII – XIX веках	- Европейское Просвещение - Великая Французская революция	Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / М. Н. Зуев, 2019. - 1 on-line, 545 с. Электр. Книга. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт Всемирная история [Электронный ресурс]: в 2 ч. : учеб. для acad. бакалавриата/ под ред. Г. Н. Питулько. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - (Бакалавр. Академический курс). - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	- международные отношения в межвоенный период	История России XX- начала XXI в. [Электронный ресурс]: учеб. для acad. бакалавриата / С. А. Саркисян [и др.]; под ред. Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна, 2015. - 1 on-line, 336 с. Электр книга. История России XX - начала XXI века [Электронный ресурс]: в 2 т. : учеб. для acad.

		бакалавриата/ под ред. Д. О. Чуракова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
СССР и мир во второй половине XX века	- духовное развитие СССР в 1985 – 1991 гг.	История России XX- начала XXI в. [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата / С. А. Саркисян [и др.]; под ред. Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна, 2015. - 1 on-line, 336 с. Электр книга. История России XX - начала XXI века [Электронный ресурс]: в 2 т. : учеб. для акад. бакалавриата/ под ред. Д. О. Чуракова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.
Россия и мир в XXI веке	- глобализация в современном мире	История России XX- начала XXI в. [Электронный ресурс]: учеб. для акад. бакалавриата / С. А. Саркисян [и др.]; под ред. Д. О. Чуракова, С. А. Саркисяна, 2015. - 1 on-line, 336 с. Электр книга. История России XX - начала XXI века [Электронный ресурс]: в 2 т. : учеб. для акад. бакалавриата/ под ред. Д. О. Чуракова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019 - 2019. - Лицензия до 31.12.2019. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт.

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

- «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>).
- ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).
- Президентская библиотека: <https://www.prlib.ru/catalog/53992>
- Научная электронная библиотека Киберленинка <https://cyberleninka.ru/>

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

Перечень программного обеспечения

- 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Квантовая химия и строение вещества»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Королева Юлия Владимировна, к.г.н, доцент института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

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 освоения образовательной программы (ИДК)	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	ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	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	ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	Уметь: определять необходимую информацию для расчета электронной структуры молекул и анализировать данные расчетов; ориентироваться в обширной литературе, использующей данные квантово-химических расчетов Владеть: навыками: квантово-химических расчетов физико-химических характеристик веществ; квантово-химического моделирования химических реакций

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Квантовая химия» 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 GDIIS), 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	Построение приближенных решений электронного уравнения. Приближение Борна-Оппенгеймера. Орбитальное приближение:

	Хартри	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, поповские базисы, даннинговские базисы. Хартри-фоковский предел. Эффективные потенциалы ядер (псевдопотенциалы). Hay-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 перекрытия. Двухэлектронные интегралы - виды приближений. Приближения, используемые в полуэмпирических методах. Пренебрежение двухатомным дифференциальным перекрытием: 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 H 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. Тождественность 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. 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. Квантовая химия. Оптимизация геометрии	ОПК-3.1	Опрос
Тема 2. Квантовая механика	ОПК-3.1	Опрос
Тема 3. Приближения квантовой химии. Метод Хартри	ОПК-3.1	опрос
Тема 4. Метод Хартри-Фока	ОПК-3.1	Домашнее задание
Тема 5. Базисные наборы и псевдопотенциалы	ОПК-3.1	опрос
Тема 6. Электронные характеристики	ОПК-5.1	опрос
Тема 7. Полуэмпирические методы квантовой химии	ОПК-5.1	Контрольная работа
Тема 8. Методы учета Электронной корреляции. Методы теории функционала плотности.	ОПК-5.1	Контрольная работа
Тема 9. Атом водорода – модельная система в атомной спектроскопии	ОПК-3.1	Контрольная работа Решение задач
Тема 10. Спин – дополнительная степень свободы электрона в атоме	ОПК-3.1	Контрольная работа Решение задач
Тема 11. Тождественность частиц, фермионы и бозона	ОПК-3.1	Контрольная работа Решение задач
Тема 12. Многоэлектронные атомы.	ОПК-3.1	Контрольная работа Решение задач
Тема 13. Одноэлектронное приближение, самосогласованное поле	ОПК-3.1	Контрольная работа Решение задач
Тема 14. Спиновый и орбитальный моменты		
Тема 15. Эффекты Зеемана и Пашена-Бака	ОПК-3.1	Контрольная работа Решение задач
Тема 15. Систематика термов двухатомных молекул.	ОПК-3.1	Контрольная работа Решение задач
Тема 9. Метод Гайтлера–Лондона	ОПК-3.1	Контрольная работа Решение задач
Тема 10. Вариационные методы и метод молекулярных орбиталей (МО).	ОПК-3.1	Контрольная работа Решение задач
Тема 11. Корреляционные диаграммы.	ОПК-3.1	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 12. Теория групп, точечные группы, операции симметрии,	ОПК-3.1	Контрольная работа Решение задач
Тема 13. Метод МО в приближении Хюккеля (МОХ).	ОПК-3.1	Контрольная работа Решение задач
Тема 14. Альтернативные углеводороды, расположение уровней энергии,	ОПК-3.1	Контрольная работа Решение задач
Тема 15. Учет гетероатомов в методе МОХ.	ОПК-3.1	Контрольная работа Решение задач
Тема 16. Метод возмущенных МО.	ОПК-3.1	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 GDIIS), 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 полуэмпирических методов 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 расчета 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	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 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. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/974782>. – Режим доступа: по подписке.

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. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1090584> (дата обращения: 13.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

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. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200576>. – Режим доступа: по подписке.

2. Мозолевская, Т. В. Основы квантовой механики и физики атома: учебное пособие / Т.В. Мозолевская, Ю.В. Филиппенко; под ред. проф. В.А. Якимова. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 108 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-015428-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150290>. – Режим доступа: по подписке.

3. Основы ядерного магнитного резонанса: учебное пособие / М.П. Евстигнеев, А.О. Лантушенко, В.В. Костюков [и др.]. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2022. — 247 с. - ISBN 978-5-9558-0414-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858556>. – 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
- 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Коллоидная химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Масютин Яков Андреевич, к.х.н., доцент института живых систем
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Коллоидная 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: «Коллоидная химия».

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций, указанных ниже, в ходе изучения дисциплины; формирование основных представлений о коллоидной химии и химии объектов окружающей среды; формирование и систематизация знаний о свойствах дисперсных систем и поверхностных явлениях.

Таким образом, целью освоения дисциплины «Коллоидная химия» является развитие у студентов теоретических знаний и практических навыков в области коллоидной химии, а также физико-химических свойств и методов контроля объектов окружающей среды.

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

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-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-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	<u>Знать:</u> основные прикладные методы коллоидной химии, химии объектов окружающей среды 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 коллоидных объектов и объектов окружающей среды; оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы. <u>Владеть:</u> навыками проведения и постановки эксперимента в области коллоидной химии и химического анализа объектов окружающей среды; навыками поиска необходимой информации; современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов.
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием	ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	<u>Знать:</u> основные теоретические методы коллоидной химии и химии окружающей среды. <u>Уметь:</u> применять полученные знания о теоретических методах на практике и решать с их помощью задачи коллоидной

современной вычислительной техники		химии и химии окружающей среды. <u>Владеть:</u> навыками применения современных теоретических методов исследования объектов коллоидной химии и химии окружающей среды.
------------------------------------	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Коллоидная химия» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов (Б1.О.08.06) модуля «Основные разделы химии». Изучается на 3 курсе в 6 семестре с итоговым контролем в виде зачета.

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. Предмет и задачи коллоидной химии. Классификация дисперсных систем. Методы получения, разделения и очистки дисперсных систем.	Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения. Различные типы классификации дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и

		дисперсионной среды, по размерам частиц и т.д. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Получение коллоидных систем: конденсация и диспергирование, химические способы получения. Основные методы очистки зелей (диализ и ультрафильтрация).
2	Тема 2. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства дисперсных систем. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	Броуновское движение, диффузия, распределение коллоидных частиц в гравитационном поле, седиментация. Осмотические свойства. Закономерности светорассеяния и поглощения, явление Тиндаля. Оптические методы изучения дисперсных систем, ультрамикроскопия, нефелометрия, турбидиметрия. Электрокинетические явления в дисперсных системах. Электроосмос и электрофорез. Уравнение Гельмгольца. Строение мицелл. Агрегативная и седиментационная устойчивость. Факторы стабилизации дисперсных систем. Коагуляция коллоидных систем. Факторы, вызывающие коагуляцию, коагуляция электролитами. Теории коагуляции: адсорбционная и электростатическая.
3	Тема 3. Поверхностные явления. Основы термодинамики поверхностного слоя. ПАВ, ПИВ, ПНВ. ККМ. Адгезия, когезия, смачивание. Капиллярные явления. Сорбционные явления.	Избыточная поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз, уравнение Гиббса. Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела фаз. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Поверхностно-инактивные вещества (ПИВ). Поверхностно-неактивные вещества (ПНВ). Современные представления о строении мицеллы. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Адгезия. Когезия. Растекание. Смачивание. Капиллярные явления. Влияние кривизны поверхности на давление насыщенного пара и термодинамическую реакционную способность. Виды сорбции. Адсорбция и связь ее с поверхностным натяжением, поверхностно-активные вещества. Уравнения, характеризующие процесс адсорбции. Адсорбция из газовой

		фазы, изотерма Ленгмюра, строение адсорбционного слоя на границе раствор–газ. Адсорбция из растворов, обменная адсорбция, избирательная адсорбция, смачивание, флотация.
4	Тема 4. Микрогетерогенные системы (эмульсии, аэрозоли, пены) и ультрамикрогетерогенные системы (наноразмерные объекты).	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. Золи. Нанопорошки. Наноразмерные среды. Нанокристаллические материалы. Особые свойства веществ в наноразмерном состоянии.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

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

Тема 1. Предмет и задачи коллоидной химии. Классификация дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем.

Тема 2. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства дисперсных систем. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем.

Тема 3. Поверхностные явления. Основы термодинамики поверхностного слоя. ПАВ, ПИВ, ПНВ. ККМ. Адгезия, когезия, смачивание. Капиллярные явления. Сорбционные явления.

Тема 4. Микрогетерогенные системы (эмульсии, аэрозоли, пены) и ультрамикрогетерогенные системы (наноразмерные объекты).

Рекомендуемая тематика практических занятий в форме решения задач по следующим разделам изучаемых тем:

1. Количественные характеристики дисперсных систем.
2. Кинетические свойства свободнодисперсных систем.
3. Капиллярные явления, адгезия, смачивание, растекание
4. Термодинамика межфазной поверхности.
5. Адсорбция.
6. Двойной электрический слой и электрокинетические явления.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Методы получения дисперсных систем	Получение коллоидных растворов
3	Методы получения дисперсных систем. Оптические свойства дисперсных систем	Получение наночастиц серебра по методу Кэри-Ли и изучение их оптических свойств
3	Разделение дисперсных систем	Хроматографическое разделение пигментов хлорофилла

4	Получение дисперсных систем на примере растворов ВМС	Изучение явлений ограниченного и неограниченного набухания.
5	Поверхностные явления	Адсорбция уксусной кислоты на твердом адсорбенте.
6	Поверхностные явления	Изучение влияния концентрации ПАВ на величину поверхностного натяжения раствора на границах раздела Г-Ж и Ж-Ж
7	Поверхностные явления	Определение ККМ по поверхностному натяжению растворов ПАВ
8	Электрические свойства дисперсных систем	Электрофорез
9	Микрогетерогенные системы	Эмульсии и их свойства
10	Микрогетерогенные системы	Пены и их свойства

Требования к самостоятельной работе студентов.

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: 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. Поверхностные явления. Основы термодинамики поверхностного слоя. ПАВ, ПИВ, ПНВ. ККМ. Адгезия, когезия, смачивание. Капиллярные явления. Сорбционные явления. Микрогетерогенные системы (эмульсии, аэрозоли, пены) и ультрамикрогетерогенные системы (наноразмерные объекты).

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам. Количественные характеристики дисперсных систем. Кинетические свойства свобододисперсных систем. Капиллярные явления, адгезия, смачивание, растекание. Термодинамика межфазной поверхности. Адсорбция. Двойной электрический слой и электрокинетические явления.

Подготовка к защите лабораторных работ, выполненных в рамках проведения соответствующих занятий по следующим темам. Получение коллоидных растворов. Получение наночастиц серебра по методу Кэри-Ли и изучение их оптических свойств. Хроматографическое разделение пигментов хлорофилла. Изучение явлений ограниченного и неограниченного набухания. Адсорбция уксусной кислоты на твердом адсорбенте. Изучение влияния концентрации ПАВ на величину поверхностного натяжения раствора на границах раздела Г-Ж и Ж-Ж. Определение ККМ по поверхностному натяжению растворов ПАВ. Электрофорез. Эмульсии и их свойства. Пены и их свойства.

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) “Коллоидная химия” 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. Зачет в 6 семестре.

До экзамена допускаются только те студенты, которые выполнили и защитили все лабораторные работы, а также получили положительные оценки при сдаче коллоквиума (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.	Фонд тестовых заданий

		В тестовой форме могут проводиться коллоквиумы в случае дистанционного формата занятий.	
5	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок «зачтено» или «незачтено» 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 зачету

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Предмет и задачи коллоидной химии. Классификация дисперсных систем. Методы получения, разделения и очистки дисперсных систем.	ОПК-2.4. ОПК-3.1.	Выполнение и защита лабораторных работ по дисциплине. Опрос, сдача коллоквиумов. Решение задач.
Тема 2. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства дисперсных систем. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	ОПК-2.4. ОПК-3.1.	Выполнение и защита лабораторных работ по дисциплине. Опрос, сдача коллоквиумов. Решение задач.
Тема 3. Поверхностные явления. Основы термодинамики поверхностного слоя. ПАВ,	ОПК-2.4. ОПК-3.1.	Выполнение и защита лабораторных работ по дисциплине. Опрос, сдача коллоквиумов. Решение задач.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
ПИВ, ПНВ. ККМ. Адгезия, когезия, смачивание. Капиллярные явления. Сорбционные явления.		
Тема 4. Микрогетерогенные системы (эмульсии, аэрозоли, пены) и ультрамикрогетерогенные системы (наноразмерные объекты).	ОПК-2.4. ОПК-3.1.	Выполнение и защита лабораторных работ по дисциплине. Опрос, сдача коллоквиумов. 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

Пример теста

1. Вещество, в котором распределена дисперсная фаза, называется:
А) дисперсной системой Б) дисперсионной 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 адсорбция молекул растворенного вещества.
А) больше Б) меньше
10. Ионная адсорбция характерна для растворов:
А) электролитов Б) неэлектролитов
В) электролитов и неэлектролитов
11. Выберите верное утверждение (для лиофильных коллоидов):
А) мицеллообразование — процесс самопроизвольный, сопровождается увеличением поверхностной энергии;
Б) мицеллообразование — процесс самопроизвольный, сопровождается уменьшением поверхностной энергии;
В) мицеллообразование — процесс несамопроизвольный, требует затраты энергии;
Г) нет верного утверждения.
12. Самопроизвольный процесс коагуляции сопровождается:
А) уменьшением поверхностной энергии;
Б) увеличением поверхностной энергии;
В) при коагуляции поверхностная энергия не изменяется.

Пример вопросов текущего контроля

1. Что изучает коллоидная химия и каковы признаки ее объектов?
2. По каким признакам классифицируют объекты коллоидной химии? Приведите примеры дисперсных систем?
3. Каковы основные методы получения и очистки дисперсных систем?
4. Какие системы называют монодисперсными и полидисперсными? Что служит характеристикой полидисперсности системы?
5. Как влияет ДЭС на свойства дисперсных систем?
6. Каковы современные представления о строении мицеллы?
7. В чем отличие седиментационной устойчивости от агрегативной?
8. Почему проблема устойчивости дисперсных систем является одной из самых важных и сложных в коллоидной химии?
9. Что такое обращение эмульсий и как его можно осуществить?
10. Какие методы используются для получения нанодисперсных систем?

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к 1 коллоквиуму

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 поглощения, явление Тиндала. 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. Изозлектрическое 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.

Вопросы ко 2 коллоквиуму

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 (солюбилизация) 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, 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.

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. Наноэффекты. Туннельный эффект.

Вопросы к зачету

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 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. Изозлектрическое 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 (солюбилизация) 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.

14. Ультрамикрогетерогенные системы. Золи. Получение гидрозолей химическими конденсационными методами. Методы очистки золей. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Нанопорошки. Наноразмерные среды. Нанокристаллические материалы. Особые свойства веществ в наноразмерном состоянии. Наноэффекты. Туннельный эффект.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

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

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» (не зачтено) 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 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

Форма рубежного контроля по дисциплине в течение семестра – «коллоквиум» предусматривает четыре градации оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В случае устно-письменного очного варианта проведения система оценивания следующая: в каждом варианте коллоквиума содержится пять вопросов, каждый из которых максимально оценивается двумя баллами. Таким образом, десять – максимальное число баллов за коллоквиум. Ниже приводится описание критериев оценки по данным градациям:

Оценка	Требования к уровню знаний
«отлично»	От 8 до 10 баллов
«хорошо»	От 6 до 7 баллов
«удовлетворительно»	От 4 до 5 баллов
«неудовлетворительно»	От 3 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» предусматривает две градации оценок: «зачтено» и «незачтено». Ниже приводится описание критериев оценки по данным градациям для очного варианта проведения зачета:

Оценка	Требования к уровню знаний
«зачтено»	Даны исчерпывающие ответы на вопросы в зачетном билете. Студент свободно оперирует понятиями и терминами коллоидной химии, способен правильно ответить на все дополнительные вопросы. Все коллоквиумы сданы в течение семестра, а лабораторные работы защищены в срок.
«незачтено»	Ответов по существу на вопросы в зачетном билете нет или они даны с существенными ошибками и неточностями, студент не может ответить на дополнительные вопросы и не обладает целостным представлением о содержании пройденного курса. Есть задолженности по коллоквиумам и по защитам лабораторных работ.

В случае дистанционного формата проведения зачета возможны варианты его проведения в виде теста, либо в виде онлайн-собеседования по контрольным вопросам с обязательно включенной камерой у студента. Критерии оценивания зачета в тестовой форме аналогичны критериям оценивания коллоквиумов в виде тестов. Критерии оценивания зачета в виде онлайн-собеседования аналогичны критериям оценивания, приведенным для очного проведения зачета.

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

Основная литература

- Мушкамбаров, Н. Н. Физическая и коллоидная химия : учебник для медицинских вузов (с задачами и решениями) / Н. Н. Мушкамбаров. - 5-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 455 с. - ISBN 978-5-9765-2295-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1143266> (дата обращения: 09.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
- Шабанова, Н. А. Коллоидная химия нанодисперсного кремнезема : монография / Н. А. Шабанова. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 331 с. - (Нанотехнологии). - ISBN 978-5-00101-899-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1202094> (дата обращения: 09.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

- 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.Н1(1).
- 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).

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.Н1(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).

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.

Для проведения курса (модуля) «Коллоидная химия» имеется:

1. Лекционная аудитория, оборудованная доской и мультимедийным оборудованием
2. Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, оборудованная соответствующим оборудованием и химическими реактивами
3. Библиотека и читальный зал БФУ им. И. Канта
4. Компьютер, копировальная техника

Во время учебных занятий по данной дисциплине должно использоваться мультимедийное оборудование. Самостоятельная работа обучающихся также включает применение ИКТ.

Общий библиотечный фонд включает учебники и учебные пособия, научную литературу, в которую входят: диссертации, монографии, авторефераты, вся справочная литература, энциклопедии - универсальные и отраслевые, электронные учебники. Фонд дополнительной литературы помимо учебной, включает официальные, справочно-библиографические и периодические издания. Фонд периодики представлен отраслевыми изданиями, соответствующими профилю направления подготовки обучающихся.

Оборудование, используемое в учебном процессе

1. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран)
2. Набор химической посуды (пробирки, пипетки, стаканчики, колбы, холодильники, спиртовки, держатели для пробирок и пр.)
3. Дистиллятор
4. Фотоэлектроколориметр
5. Рефрактометр
6. Термостат
7. Весы технические и аналитические
8. Реактивы

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»
Высшая школа философии, истории и социальных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Критическое мышление»

Шифр: 04.03.01
Направление подготовки: «Химия»
Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составители: Корочкин Федор Федорович, к. филос. н., Васинева Полина Александровна, к. филос. н.

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета института гуманитарных наук

Протокол № 01 от «10» февраля 2022 г.

Председатель научно-методического
совета института гуманитарных наук
В. Н. Маслов

Директор института гуманитарных наук	Т. В. Цвигун
Ведущий менеджер/руководитель ОПОП	Д. В. Гурин
ВО	

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Критическое мышление**».
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: «Критическое мышление».

Цель и задачи дисциплины

Ключевой целью является развитие у обучающихся навыков анализа и синтеза, формулирования выводов, аргументации и обоснования оценок и суждений, принятия решений в различных сферах жизни, формирование общей экологии мышления.

Дисциплина посвящена практическому изучению принципов формирования и применения объектно-ориентированного критического мышления как в фокусе эпистемологической проблематики в целом, так и в условиях современного информационного пространства в частности.

Дисциплина построена в логике освоения как академической (исследовательской) применимости критического мышления, так и в связи с фундаментальными ценностными вызовами современности.

Основная проблематика дисциплины разворачивается на пересечении трех траекторий (задач): академической (исследовательской), коммуникационной (общественной) и аксиологической.

Академический трек в изучении дисциплины связан с возможностью построения эффективной исследовательской программы, корректным целеполаганием научной и практико-ориентированной работы, ее целостной актуализацией и точностью обнаружения объекта и предмета.

Коммуникационная проблематика затрагивает спектр вопросов от стратегий аргументации (в т.ч. и научной) до формирования способности противостояния манипулятивным технологиям, применяемых в массовых коммуникациях.

Аксиологический ракурс фиксирует векторы применения критического мышления в повседневной деятельности, включая возможности решения нравственных вызовов в индивидуальном и социальном взаимодействии, а также интерпретацию художественных и публицистических произведений.

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

Код 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 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	Знать: критерии постановки задач в соответствии в целью Уметь: анализировать информацию и работать с большим количеством источников информации Владеть: технологиями поиска решений поставленной задачи и анализа последствий возможных решений задачи

	числе с применением философского понятийного аппарата.	
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Критическое мышление» 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	Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений	Виды логических ошибок. Правила и ошибки в аргументации. Правила и ошибки по отношению к тезису. Правила и ошибки по отношению к аргументам. Правила и ошибки демонстрации.
2	Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений	Эпистемологические истоки заблуждений. Понятие эпистемологического препятствия

		(Г. Башляр). Виды препятствий и их функционирование. Психологические истоки заблуждений. Коммуникационные истоки заблуждений. Методы убеждения. Законы общественного мнения (Cantril Hadley). Приемы введения в заблуждение.
3	Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации	Основные риторические приемы публичного выступления. Софистика.
4	Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста	Определение и установки. Анализ печатного источника. Анализ устного выступления. Выявление и противодействие фейкам.
5	Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции	Типология стратегий аргументации в устном изложении. Типология стратегий аргументации в письменном изложении. Монологическая и диалогическая аргументация.

6 Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

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

Тема 1: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений.

Вопросы для обсуждения: виды логических ошибок, правила и ошибки в аргументации, интерпретации и презентации.

Тема 2: Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений.

Вопросы для обсуждения: эпистемологические, психологические и коммуникативные истоки заблуждений.

Тема 3: Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации.

Вопросы для обсуждения: риторические приемы, софистические приемы.

Тема 4: Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста.

Вопросы для обсуждения: подходы к анализу источника, выявление сверхзадачи текста/выступления, критерии идентификации фейков.

Тема 5: Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции.

Вопросы для обсуждения: типология стратегий, монологическая и диалогическая аргументация.

Требования к *самостоятельной* работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по следующим темам: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях по следующим темам: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений, Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений, Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации, Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста, Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции

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
Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений	УК-1.1	Опрос
Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений	УК-1.1	Опрос
Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации	УК-1.1, УК-1.2	Опрос
Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста	УК-1.2, УК-1.3	Опрос, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции	УК-1.2, УК-1.3	Опрос, контрольная работа, создание контрольного кейса

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

1. Дебаты (работа в малых группах)

Цель задания

Сформировать понимание сложности стратегии и тактики аргументации, потенциально неоднозначного характера обсуждаемых проблем, а также необходимости всестороннего изучения вопроса перед формулировкой исследовательских выводов.

Алгоритм выполнения

Обучающиеся на предшествующем занятии делятся на две команды. В качестве самостоятельной работы командам необходимо ознакомиться с предложенным преподавателем текстом (комплексом текстов) и тезисом, а затем подготовиться отстаивать и позицию утверждения (верю), и отрицания (не верю), то есть подготовить набор аргументов и контраргументов, а также попытаться спрогнозировать логику потенциальных вопросов от оппонентов.

На занятии команды узнают, какую позицию предстоит отстаивать. Сама дискуссия проходит по правилам, близким к Академическим дебатам (IDEA), однако не обязана следовать им полностью.

По завершении игры в режиме свободной проблемной дискуссии участники совместно с преподавателем подводят итоги. Рекомендуются также в качестве домашнего задания попросить обучающихся написать индивидуальные рефлексивные эссе с оценками прошедшего занятия и ответить на вопросы о моментах в отношении собственного участия и выступления всей команды, характере реализованной позиции в команде, способах улучшения подготовки и реализации стратегии аргументации.

Задание может выполняться также в индивидуальном формате. В этом случае обучающиеся самостоятельно готовят письменные обзоры проблемы, содержащие как защиту тезиса, так и его отрицание.

2. Объекто-ориентированное письмо

Цель задания

Сформировать у обучающихся навыки многоуровневого проникновения в текст и интерпретации его содержания, выявления логики авторской аргументации, ее слабых и сильных сторон, а также повысить навыки подготовки и написания научных статей и эссе.

Алгоритм выполнения

В ходе самостоятельной работы, предшествующей практическому занятию, обучающиеся читают выбранный из предложенного преподавателем или самими обучающимися краткого перечня (2-4 ед. наименований) текст — таким образом, чтобы в итоге все тексты были выбраны как минимум 3 обучающимися.

На практическом занятии преподаватель предлагает провести анализ текста по следующему алгоритму:

1. Описать письменно в свободной форме общие впечатления от текста.
2. Составить письменно перечень из 5-7 вопросов к автору текста — так, как если бы обучающиеся могли задать их лично. При этом необходимо формулировать именно вопросы, а не указывать на противоречия или ошибки в тексте. Один из вопросов оставить скрытым (не публиковать в п. 5).
3. Указать письменно основные содержательные тезисы (3-5), на которых строится авторская аргументация. Озвучить результаты.
4. Выбрать один из вопросов другого обучающегося (п. 2). Используя собственный опыт прочтения текста, а также результаты дискуссии (п. 3), письменно дать ответ, попытавшись высказаться от имени автора текста — так, как если бы автор сам писал ответ.
5. Составить письменно перечень из 4-6 наиболее спорных и/или противоречивых авторских тезисов. При наличии указать на ошибки и наиболее слабые места в аргументации.
6. Озвучить в рамках группового обсуждения результаты из п. 4 (ответ на вопрос одноклассника).
7. Выбрать в тексте два фрагмента: (а) который представляется наиболее важным самому обучающемуся; (б) который, вероятно, является наиболее важным для автора. Письменно обосновать свой выбор. Озвучить результаты.
8. Выбрать скрытый вопрос из п. 2 или любой другой не отвеченный одноклассниками в пп. 4/6. Опираясь на промежуточные результаты занятия, самостоятельно дать ответ на собственный вопрос, попытавшись высказаться от имени автора текста — так, как если бы автор сам писал ответ.
9. Выбрать один из спорных тезисов другого обучающегося (п. 5). Опираясь на промежуточные результаты дискуссии, попробовать письменно вступить в полемику, стремясь продемонстрировать, что ошибки в авторском суждении нет ИЛИ обосновать, почему автор допустил эту ошибку/неточность. Озвучить результаты.
10. Еще раз просмотреть текст. Письменно сформулировать тезисы, которые автор не указывает прямо, однако подразумевает. Озвучить результаты.
11. Составить письменно перечень внешних связей и ассоциаций, которые анализируемый текст имеет с другими текстами сходного жанра.
12. В рамках итогов свободной дискуссии выделить цели, которые, вероятно, автор ставил перед собой при написании текста. Реконструировав логику авторского рассуждения, прокомментировать, насколько удалось достичь этих целей. Свободной дискуссии может предшествовать одна или несколько сессий с письменной формулировкой ответов на вопросы для обсуждения.

Количество и порядок заданий в алгоритме могут варьироваться на усмотрение преподавателя. Кроме того, рекомендуется строго ограничивать время на выполнение каждого пункта.

Письменные задания рекомендуется выполнять с использованием облачных сервисов.

Задание может выполняться также в индивидуальном формате в виде подробного плана эссе, разворачиваемого по сходному алгоритму, а также в формате работы в малых группах — при большой численности обучающихся на потоке.

В случае выполнения задания в малых группах обязательно представление общего результата (коммюнике) работы над текстом от каждой команды с последующей краткой совместной дискуссией.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Понятие критического мышления.
2. Критическое мышление и социокультурные вызовы современности.
3. Критическое и объекто-ориентированное мышление в междисциплинарном дискурсе.
4. Типология логических ошибок.
5. Правила и ошибки в аргументации.
6. Правила и ошибки по отношению к тезису.
7. Правила и ошибки по отношению к аргументам.
8. Правила и ошибки демонстрации.
9. Эпистемологические истоки заблуждений.
10. Понятие эпистемологического препятствия (Г. Башляр). Виды препятствий и их функционирование.
11. Психологические истоки заблуждений.
12. Коммуникационные истоки заблуждений.
13. Методы убеждения. Законы общественного мнения.
14. Основные риторические приемы публичного выступления. Софистика.
15. Стратегии анализа печатного источника.
16. Стратегии анализа устного выступления.
17. Критерии выявления и стратегии противодействия фейкам.
18. Типология стратегий аргументации в устном изложении.
19. Типология стратегий аргументации в письменном изложении.
20. Монологическая и диалогическая аргументация.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

		оценки сформированности)			Говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и 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. Непряхин, Н. Анатомия заблуждений: Большая книга по критическому мышлению Н.Непряхин. — Москва : Альпина Паблишер, 2020. — 578 с. — ISBN 978-5-961439-3 — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=368511> (дата обращения: 10.01.2022)
2. Светлов, В. А. Логика : учебное пособие / В. А. Светлов. — Москва : Логос, 2020. — 432 с. — ISBN 978-5-98704-618-0. — Текст : электронный // Знаниум: электронно-библиотечная система. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=367440> (дата обращения: 10.01.2022)

Дополнительная литература

1. Махаматов, Т. М. Философия (с кейсовыми задачами) : учебное пособие / Т.М. Махаматов, Т.Т. Махаматов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 294 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1146774. - ISBN 978-5-16-016439-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1146774> (дата обращения: 10.01.2022)
2. Логика. Теория аргументации / Дягилев Василий Васильевич, Разов Павел Викторович — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 192 с. Учебное пособие. Текст: электронный — URL: <https://e.lanbook.com/book/192248> (дата обращения: 10.01.2022)

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

- 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**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Математический анализ и линейная алгебра»

Шифр: 04.03.01
Направление подготовки: «Химия»
Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Носикова Вера Вячеславовна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

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 освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: <ul style="list-style-type: none">— основные методы критического анализа;— методологию системного подхода. Уметь: <ul style="list-style-type: none">— выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления;— осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта;— производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты;— определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения; Владеть: <ul style="list-style-type: none">— технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий;— навыками критического анализа.
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики,	ОПК-2.1. Знает теоретические основы, основные понятия, законы и модели фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знать: <ul style="list-style-type: none">основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, необходимые для решения профессиональных задач. Уметь:

<p>химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>		<ul style="list-style-type: none"> — 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками работы с учебной литературой по высшей математике, основной терминологией и понятийным аппаратом математики; — основными методами линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления.
--	--	--

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
1	<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>П р о и з в</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.

Т

**е
м
а**

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных. Основные методы интегрирования. Определённый интеграл. Применение определённого интеграла для вычисления площадей, длин, объёмов.

Д Рекомендуемая тематика практических занятий:

и

Ф **Тема 1. Элементы линейной алгебры.**

Ф

е Операции над матрицами. Способы нахождения определителя матрицы. Поиск обратной матрицы. Нахождение ранга матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера, Гаусса, матричным методом.

н

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.

л

ь **Тема 3. Введение в математический анализ.** Вычисление пределов числовых последовательности. Раскрытие основных типов неопределенностей при нахождении предела числовой последовательности. Вычисление пределов функции.

е

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Вычисление

п

и

р

б

и

е **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.

б

н

и

и

и

Требования к самостоятельной работе студентов

Ф

Ф

у

н

н

к

и

и

и

и

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта функций и учебной литературы, по следующим темам:

Тема 1. Элементы линейной алгебры.

Применение производной для вычисления пределов (правило Лопиталья). Исследование

- 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 Лопиталю.
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 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. 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	<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
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.	<i>ОПК-2.1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная ф у н к ц и Физический смысл производной. Геометрический смысл производной	<i>ОПК-2.1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных. Основные методы интегрирования. Определённый интеграл. Применение определённого интеграла для вычисления	<i>ОПК-2.1</i>	<i>Опрос</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контроли- руемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
площадей, длин, объёмов.		

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 style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">Вариант 1.</p> <p>№1. Даны координаты трех точек на плоскости: A(2, 1), B(1, -2), C(-1, 0). Записать уравнение высоты AH и найти ее длину. Найти площадь треугольника ABC.</p> <p>№2. Записать уравнение плоскости, проходящей через три точки: (-1, -1, 2), (2, 0, 1), (-3, 4, -4).</p> <p>№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).</p> <p>№4. Записать уравнение параболы $y^2 = 2px$, проходящей через точку (2, 4).</p> <p>№5. Найти недостающие параметры и эксцентриситет для эллипса:</p> $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$ <p>у которого один из фокусов располагается в точке F(8, 0), а параметр $b=6$. Построить данный эллипс.</p>
<p>Контрольная работа №3</p>

Пределы. Производная и ее приложения.

Вариант 1.

Задание №1. Найти предел, не используя правило Лопиталя.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 11x - 21}{(x^2 + x - 56)(x + 1)} \quad \text{при} \quad \begin{array}{l} a) x \rightarrow 2 \\ b) x \rightarrow 7 ; \\ c) x \rightarrow \infty \end{array}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 3}{2x - 1} \right)^{3x}.$$

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 Лопиталя.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x} \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1}$$

Задание №4. Исследовать функцию и построить ее график.

$$y = \frac{3x^2 - x^3}{2}$$

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

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 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 (достаточно)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и	удовлетворительно		55-70

й)		практически контролируемого материала			
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

Дополнительная литература

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Медицинская химия»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Скрыпник Любовь Николаевна, кандидат биологических наук, доцент института живых систем.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Медицинская 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: «Медицинская химия».

Цель дисциплины: 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.

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-2: способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий, проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий	ПКС-2.4: Анализирует результаты исследований	<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 выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	ПКС-3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР	<u>Знать:</u> сущность и границы применения основных химических, физико-химических и физических методов при исследовании 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

		<p>обработке экспериментальных данных; использовать современные информационные технологии для подготовки и представления результатов экспериментальных исследований.</p> <p><u>Владеть:</u> методами экстракции, очистки, качественного и количественного анализа природных соединений. методами статической обработки экспериментальных данных; методами представления научной информации.</p>
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Медицинская химия» представляет собой дисциплину по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

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

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, 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. 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.
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.
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.
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.

		<p>Биоантиоксидантные свойства указанных классов. Природные хиноны: пластохиноны и убихиноны, нафтохиноны и менахиноны.</p>
5	Витамины и коферменты	<p>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.</p>
6	Антибиотики	<p>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.</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. Классификация природных соединений и их источники

Тема № 2. Природные алкалоиды

Тема № 3. Природные изопреноиды

Тема № 4. Природные фенольные соединения

Тема № 5. Витамины и коферменты

Тема № 6. Антибиотики

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 1: Природные алкалоиды.

Вопросы для обсуждения: Истинные алкалоиды. Протоалкалоиды. Псевдоалкалоиды. Биосинтез алкалоидов. Фармакологические свойства отдельных представителей алкалоидов.

Тема 2: Природные изопреноиды.

Вопросы для обсуждения: Моно- и сесквитерпены. Дитерпены. Тритерпеноиды. Тетратерпены. Политерпены. Биосинтез изопреноидов. Фармакологические свойства отдельных представителей изопреноидов.

Тема 3: Природные фенольные соединения.

Вопросы для обсуждения: Флавоноиды. История открытия. Классификация. Биологическая роль флавоноидов. Биосинтез фенольных соединений. Физико-химические свойства флавоноидов. Методы выделения и идентификации флавоноидов. Стандартизация лекарственного растительного сырья и фитопрепаратов, содержащих флавоноиды.

Тема 4: Антибиотики.

Вопросы для обсуждения: История изучения антибиотиков. Классификация антибиотиков. Характеристика основных групп антибактериальных препаратов. Характер и механизм биологического действия антибиотиков. Получение антибиотиков

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Природные алкалоиды	Лабораторная работа № 1. Количественное определение кофеина методом УФ-спектроскопии. Лабораторная работа № 2. Экстракция алкалоидов в форме солей из образца лекарственного растительного сырья и их качественный анализ
2	Природные изопреноиды	Лабораторная работа № 3. Определение суммарного содержания каротиноидов. Лабораторная работа № 3. Определение тритерпеновых пентациклических кислот методом тонкослойной хроматографии
3	Природные фенольные соединения	Лабораторная работа № 5. Спектрофотометрическое

		определение суммарного содержания фенольных соединений Лабораторная работа № 6. Спектрофотометрическое определение суммарного содержания флавоноидов
4	Витамины и коферменты	Лабораторная работа № 7. Определение витамина С титриметрическим методом. Лабораторная работа № 8. Флуориметрическое определение рибофлавина.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Введение. Классификация природных соединений и их источники (природные источники и методы их химического исследования; алгоритм поиска биологически активных соединений). Природные алкалоиды (направленные синтетические модификации с целью создания селективных агонистов или антагонистов аденозиновых рецепторов; разработка антагонистов А2А рецепторов и ингибиторов МАО-В; ингибиторы обратной транскриптазы ВИЧ-1 – этравирин и рилпивирин). Природные изопреноиды (биологически активные изопреноиды: гераниол, мирцен, пинены, камфора, кариофиллен, абсцисовая кислота, артемизин, хамазулен, смоляные кислоты, таксол, андрогены и эстрогены, сквален; полусинтетические лекарственные средства на основе стероидов). Природные фенольные соединения (биоантиоксидантные свойства биофлавоноидов. природные хиноны: пластохиноны и убихиноны, нафтохиноны и менахиноны). Витамины и коферменты (антиоксидантные функции витаминов; свободные радикалы; синергизм и антагонизм витаминов). Антибиотики (противоопухолевые антибиотики: интеркалирующие в цепь ДНК; связывающиеся в малой бороздке ДНК; связывающиеся ковалентно с ДНК; расщепляющие цепь ДНК; механизм действия блеомицина и ендицинов).

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Природные алкалоиды. Природные изопреноиды. Природные фенольные соединения. Витамины и коферменты.

3. Изучение методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, изучение вопросов для защиты лабораторных работ.

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

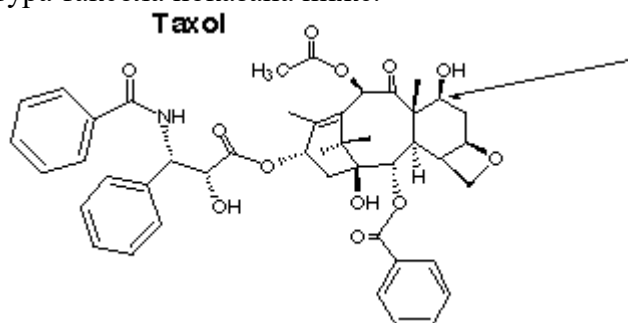
Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на 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
Введение. Классификация природных соединений и их источники	ПКС-2.4 ПКС-3.3	тестирование
Природные алкалоиды	ПКС-2.4 ПКС-3.3	тестирование, защита лабораторных работ
Природные изопреноиды	ПКС-2.4 ПКС-3.3	тестирование, защита лабораторных работ
Природные фенольные соединения	ПКС-2.4 ПКС-3.3	тестирование, защита лабораторных работ
Витамины и коферменты	ПКС-2.4 ПКС-3.3	тестирование, защита лабораторных работ
Антибиотики	ПКС-2.4 ПКС-3.3	тестирование

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

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

1. Таксол является лекарственным препаратом, получаемым из коры деревьев тиса. Структура таксола показана ниже.



Укажите хиральные атомы углерода. Определите абсолютную конфигурацию углерода, указанного стрелкой на рисунке.

2. Какие предпосылки явились основой для получения лекарственных средств на основе природных и синтетических соединений?
3. Глутатион – трипептид (γ -глутамилцистеинилглицин), присутствующий в высоких концентрациях во всех животных тканях. Одна из его функций состоит в восстановлении токсичных перекисей при помощи глутатионпероксидазы. Изобразите структуру глутатиона и структуру продукта, образующегося при действии перекиси на этот трипептид.
4. Охарактеризуйте витамины группы Р, как производные флавана.
5. 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.
6. 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 |
7. Расположите в правильной последовательности названия промежуточных метаболитов синтеза «активного изопрена» (мевалонатный путь):
- а) гидроксиметилглутарилкоэнзим А;
 - б) фосфомевалонат;
 - в) мевалоновая кислота;
 - г) изопентенилпирофосфат;
 - д) ацетоацетилкоэнзим А;
 - е) ацетилкоэнзим А;
 - ж) пирофосфомевалонат.
8. Расположите в правильной последовательности названия промежуточных метаболитов синтеза «активного изопрена» (немевалонатный путь):
- а) 1-дезоксид-Д-ксилоулозо-5-фосфат;
 - б) изопентенилпирофосфат;
 - в) D-глицеральдегид-3-фосфат;
 - г) пируват.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Химическая классификация природных соединений.
2. Биохимическая классификация природных соединений.
3. Классификация по природным источникам.
4. Классификация и номенклатура углеводов.
5. Понятие об алкалоидах и их классификация.
6. Тропановые алкалоиды. Кокаин и атропин.
7. Пиридиновые алкалоиды. Никотин, норникотин, анабазин.
8. Хинолиновые алкалоиды. Хинин и цинхонин.
9. Изохинолиновые алкалоиды. Тип морфина.
10. Индольные алкалоиды. Лизиргиновая кислота и LSD.
11. 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 таксолы.
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 витаминеры.
36. Витамины А, С.
37. Витамины D и E.
38. Витамины Вх, L, U, инозитол.
39. Витамин К и РР.
40. Липоевая кислота и SAM.
41. Коферменты NAD, кофермент А
42. Классификация антибиотиков.
43. Бета-лактамы антибиотиков. Пенициллины
44. Бета-лактамы антибиотиков. Цефалоспорины
45. Тетраценовые антибиотики. Тетрациклины
46. Аминогликозидные антибиотики
47. Пептидные антибиотики
48. Макролидные антибиотики
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

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

	умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

1. 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> (дата обращения: 02.04.2022). – 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> (дата обращения: 02.04.2022). – 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> (дата обращения: 02.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

5. Суздаев, К.Ф. Основы химии гетероциклических соединений : учеб. пособие / К.Ф. Суздаев ; 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> (дата обращения: 02.04.2022). – 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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Межличностная коммуникация»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Ваколюк Ирина Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент.
Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета Института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

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-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.2 Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	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; 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.
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.	

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-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 2. Вербальная коммуникация.	УК-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 3. Невербальная коммуникация.	УК-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 4. Убеждающая коммуникация.	УК-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 5. Переговоры.	УК-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 6. Групповая коммуникация	УК-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 7. Конфликт как форма коммуникации.	УК-5 ПКС-1	Контроль на практических занятиях
Тема 8. Межличностная коммуникация в форме онлайн.	УК-5 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

Гулевич, О. А. Социальная психология : учебник и практикум для акад. бакалавриата, , 2015

Дополнительная литература

Садовская В. С., Ремизов В. А. - Основы коммуникативной культуры. психология общения 2-е изд., испр. и доп. учебник и практикум для прикладного бакалавриата - м.:издательство юрайт - 2019 - 169с. - isbn: 978-5-534-06390-5 - текст электронный // эбс юрайт - url: <https://urait.ru/book/osnovy-kommunikativnoy-kultury-psihiologiya-obscheniya-436493>

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методика преподавания химии»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Павлютенко Андрей Игорьевич, старший преподаватель института живых систем

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

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 освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-9.2. Руководствуется нормативными правовыми основами, инструментами социальной политики государства, принципами функционирования экономики и экономического развития, в том числе бюджетной, налоговой и денежно-кредитной сфер в Российской Федерации	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.	ПК-1.3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных при разработке основных и дополнительных образовательных 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

		<p>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></p> <p>Владеть: готовностью применять целостно профессионально-педагогические, дидактико-методические, химические знания, ценностные отношения к этим знаниям и личностные способы действий в контексте ФГОС.</p>
--	--	--

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 программ, условиям реализации, результатам освоения. Нормативно-правовые механизмы и условия перехода на обновленные ФГОС ООО. Системно-деятельностный подход и его признаки. Особенности предъявления содержания и результатов освоения программ в методологии системно-деятельностного подхода. Характеристика примерных рабочих программ. Структура и содержание примерной рабочей программы по предмету. Дидактические смыслы.
3	Методологический аспект в преподавании химии.	Методология. Метод. Методологический аспект в преподавании. Основы формирования естественнонаучного миропонимания учащихся. Понятия естественнонаучной картины мира и естественнонаучного миропонимания школьников. Сходства и различия. Структура понятия ЕНКМ. Содержание и структура оснований ЕНКМ. Структура школьного естественнонаучного знания согласно иерархии законов природы.

		<p>Фундаментальные закономерности природы.</p> <p>Методологические подходы и принципы естествознания, в том числе и химии. Принцип научности. Химия как учебная дисциплина и как наука. Критерии различия. Принцип единства исторического и логического в обучении. Принцип достаточной степени трудности. Эмпирический метод познания. Классификация эмпирических методов познания. Наблюдение, эксперимент, измерение.</p> <p>Интегративный подход к обучению. 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. Качественные задачи, расчётные задачи и комбинированные задачи по химии. Единый методический подход к решению задач по химии.</p>
5	Химический эксперимент как специфический метод обучения химии.	<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).</p> <p>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.</p>

		<p>Цветкова, И.Н. Черткова. Иллюстративный и проблемный демонстрационный химический эксперимент. Ученический химический эксперимент и его классификация. Лабораторные опыты, лабораторная работа и лабораторный практикум. Практическая работа. Практические работы по инструкции и экспериментальные задачи. 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 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.</p>
7	<p>Оценка предметных и методических компетенций учителя химии.</p>	<p>Особенности познавательных заданий в оценке предметных и методических компетенций учителя химии. Пример диагностической работы для оценки методических и предметных компетенций.</p>

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. Преимущество 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 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
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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
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.

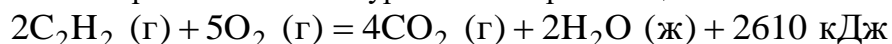
- идея сохранения (законы сохранения, понятия однородности пространства и времени, понятие симметрии);

- 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)».

ПР.

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.

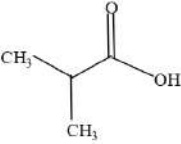
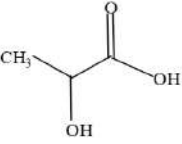
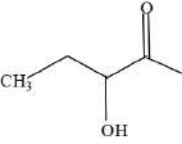
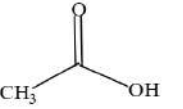
2. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая с образованием белого осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

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: _____.

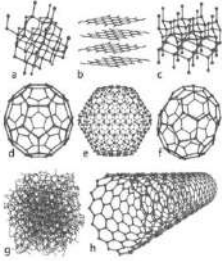
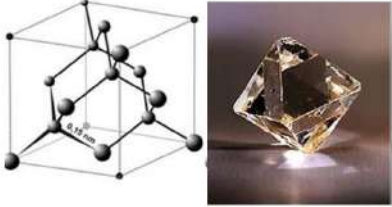
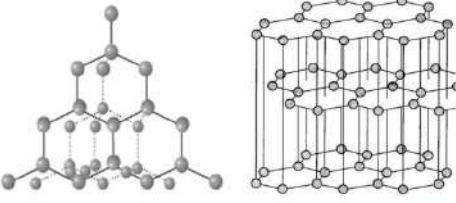


1.3. Фармацевтический препарат «Альмагель» в 5 мл суспензии содержит 100 мг гидроксида магния. Какое количество гидроксид-ионов содержится в этом объеме препарата? Выберите правильный ответ:

- 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 решёток</p> 	<p>Слайд презентации</p>  <p>Н. Д. Зелинский (1861–1953)</p>	<p>Слайд презентации</p>  <p>Т. Е. Ловиц (Иоганн Тобиас) (1757–1804)</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 демонстраирования. 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 – заключённый, 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 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. 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 : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176681> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133890> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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
- 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Научной деятельности»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

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 утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

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 «Хемотрифика»
 - 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	ПК-3.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПК-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-5	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, оксипролин 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:

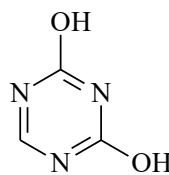
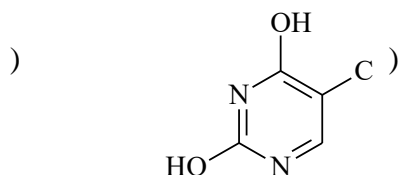
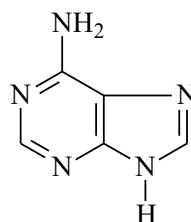
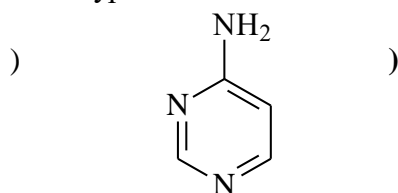
1. Фенилаланин является аминокислотой
 - а) серосодержащей
 - б) дикарбоновой
 - в) гидроксилсодержащей
 - г) ароматической
2. Аминокислоты в белках соединены ... связями
 - а) гликозидными
 - б) ионными
 - в) пептидными
 - г) сложноэфирными
3. Аспарагиновая кислота является аминокислотой
 - а) серосодержащей
 - 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

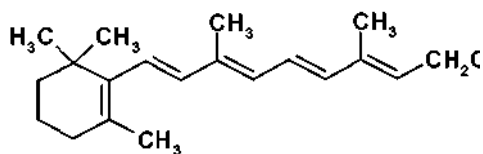
Примерный перечень тестовых заданий к экзамену:

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



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) Е б) D₂ в) В₂ г) А
8. Витамин, являющийся производным углевода L-гулозы
 а) ретинол
 б) аскорбиновая кислота
 в) цианкобаламин
 г) рутин
9. Производным стерола является витамин
 а) Е б) D₂ в) В₂ г) А
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 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. 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> (дата обращения: 05.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Общая и биоорганическая химия : учебное пособие / Е.И. Рябина, Е.Е. Зотова, Н.М. Овечкина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 239 с. - ISBN 978-5-16-107917-1. -

Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1035947>. – Режим доступа: по подписке.

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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/502950>. – Режим доступа: по подписке.

2. Митякина, Ю. А. Биохимия: Учеб. пособие / Ю.А. Митякина. - М.: РИОР, 2019. - 113 с.: - (Карманное учебное пособие). - ISBN 978-5-9557-0268-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014089>. – 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 Знаниум 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.

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). — DOI 10.12737/1069167. - ISBN 978-5-16-015918-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1839408>. – Режим доступа: по подписке.

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). — ISBN 978-5-00101-675-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093273>. – Режим доступа: по подписке.

Куценко, С. А. Основы токсикологии: научное издание / С. А. Куценко. - Санкт-Петербург: ООО «Издательство Фолиант», 2004. - 720 с.: ил. - ISBN 5-93929-092-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067522> . – Режим доступа: по подписке.

Маганян, С. Е. Манаган, С.Е. Химия окружающей среды / С.Е. Манаган; пер. с англ. под ред. С.В. Мякина. — Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2018. — 1024 с. - ISBN 978-5-91884-090-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045689> . – 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
- 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.

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-Габера. 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</i>

		<i>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. Сигматронные 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. № 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 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. 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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1022478>. – Режим доступа: по подписке.
2. Твердохлебов, В.П. Органическая химия : учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3726-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032163>. – Режим доступа: по подписке.
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. - ISBN 978-5-9275-2391-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020495>. –Режим доступа: по подписке.
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. - ISBN 978-5-9275-2392-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product>. – Режим доступа: по подписке.

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. - ISBN 978-5-87623-956-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228238>. – Режим доступа: по подписке.
2. Суздаев, К.Ф. Основы химии гетероциклических соединений : учеб. пособие / К.Ф. Суздаев ; 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.
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. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/915097>. – Режим доступа: по подписке.
4. Иванов, В. Г. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-905554-60-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1026945>. – Режим доступа: по подписке.
5. Вострикова, Н. М. Химия: Учебное пособие / Вострикова Н.М., Королева Г.А. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 136 с.: ISBN 978-5-7638-3510-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/968024> . – Режим доступа: по подписке.
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. - ISBN 978-5-288-06159-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864848>. – Режим доступа: по подписке.
7. Органическая химия : лабораторный практикум для обучающихся очной формы обучения направлений «Агрономия», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Н. А. Филимонова, Л. В. Андрееенко, И. А. Бочкова, В. Е. Древин. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1289042> (дата обращения: 08.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228222> . – Режим доступа: по подписке.
9. Органическая химия : лабораторный практикум / С. В. Стаханова, Н. В. Свириденкова, А. Т. Калашник, О. П. Чернова - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2009. - 96 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228295> . – Режим доступа: по подписке.
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. - ISBN 978-5-9275-3498-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1308451> .. – 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
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по MBA
- 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 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: «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;
ПКС-3	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ	ПК-3.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПК-3.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Уметь: использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук
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 производственных, полевых и лабораторных химических	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-	использовать современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач владеть: навыками использования компьютерных баз данных и научной литературы

	исследований	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

		<p>фильтрация данных. Графическое представление данных, гистограммы, диаграммы рассеяния (примеры их химии – 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 t-тестов для сравнения двух процедур. Выявление систематических ошибок эксперимента. 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, гетероскедактичность данных и варианты перехода к гомоскедактичному 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. 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> <p>Предсказание и оценивание методами корреляционного и</p>

		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
Хеометрика. . 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
Хеометрика в анализе многокомпонентных объектов, отличающихся большим значением взаимной информации	УК-1 ПКС-3 ПКС-4	Расчетная работа
Хеометрика в спектроскопии, хроматографии,	УК-1 ПКС-3	Расчетная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
электрохимических методах	ПКС-4	
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?	выборочная совокупность – часть генеральной	1
	генеральная совокупность – часть выборочной	
	выборочная и генеральная совокупности равны по численности	
	правильный ответ отсутствует	
Сумма частот признака равна:	среднему арифметическому значений признака	2
	объему выборки n	
	нулю	
	единице	
Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, n_i) , где x_i – значение вариационного ряда, n_i – частота, – это:	гистограмма	3
	эмпирическая функция распределения	
	полигон	
	кумулята	

<p>Какие из следующих утверждений являются верными?</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="659 181 1110 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="659 383 1110 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="659 584 1110 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="659 786 1110 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="659 1023 1110 1057"> <p>100</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 1057 1110 1090"> <p>80</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 1090 1110 1124"> <p>90</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 1124 1110 1180"> <p>81</p> </td> </tr> </table>	<p>100</p>	<p>80</p>	<p>90</p>	<p>81</p>	<p>1</p>
<p>100</p>						
<p>80</p>						
<p>90</p>						
<p>81</p>						
<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="659 1225 1110 1292"> <p>может как уменьшиться, так и увеличиться</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 1292 1110 1326"> <p>уменьшается</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 1326 1110 1359"> <p>не изменяется</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 1359 1110 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="659 1467 1110 1534"> <p>предположение относительно статистического критерия</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 1534 1110 1668"> <p>предположение относительно параметров или вида закона распределения генеральной совокупности</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 1668 1110 1769"> <p>предположение относительно объема генеральной совокупности</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 1769 1110 1870"> <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="657 181 1110 286"> <p>принятие нулевой гипотезы, которая в действительности является неверной</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="657 286 1110 421"> <p>отклонение альтернативной гипотезы, которая в действительности является верной</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="657 421 1110 555"> <p>принятие альтернативной гипотезы, которая в действительности является неверной</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="657 555 1110 656"> <p>отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является верной</p> </td> </tr> </table>	<p>принятие нулевой гипотезы, которая в действительности является неверной</p>	<p>отклонение альтернативной гипотезы, которая в действительности является верной</p>	<p>принятие альтернативной гипотезы, которая в действительности является неверной</p>	<p>отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является верной</p>	<p>4</p>
<p>принятие нулевой гипотезы, которая в действительности является неверной</p>						
<p>отклонение альтернативной гипотезы, которая в действительности является верной</p>						
<p>принятие альтернативной гипотезы, которая в действительности является неверной</p>						
<p>отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является верной</p>						
<p>Мощность критерия – это:</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="657 687 1110 757"> <p>вероятность не допустить ошибку второго рода</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="657 757 1110 826"> <p>вероятность допустить ошибку второго рода</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="657 826 1110 896"> <p>вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="657 896 1110 963"> <p>вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна</p> </td> </tr> </table>	<p>вероятность не допустить ошибку второго рода</p>	<p>вероятность допустить ошибку второго рода</p>	<p>вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна</p>	<p>вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна</p>	<p>1</p>
<p>вероятность не допустить ошибку второго рода</p>						
<p>вероятность допустить ошибку второго рода</p>						
<p>вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна</p>						
<p>вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна</p>						
<p>Какие из названных распределений используются при проверке гипотезы о числовом значении математического ожидания при неизвестной дисперсии?</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="657 994 1110 1028"> <p>нормальное распределение</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="657 1028 1110 1061"> <p>распределение хи-квадрат</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="657 1061 1110 1095"> <p>распределение Фишера</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="657 1095 1110 1128"> <p>распределение Стьюдента</p> </td> </tr> </table>	<p>нормальное распределение</p>	<p>распределение хи-квадрат</p>	<p>распределение Фишера</p>	<p>распределение Стьюдента</p>	<p>4</p>
<p>нормальное распределение</p>						
<p>распределение хи-квадрат</p>						
<p>распределение Фишера</p>						
<p>распределение Стьюдента</p>						
<p>Что представляет собой критическая область?</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="657 1265 1110 1370"> <p>все возможные значения критерия, при которых принимается нулевая гипотеза</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="657 1370 1110 1498"> <p>все возможные значения критерия, при которых не может быть принята ни нулевая, ни альтернативная гипотеза</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="657 1498 1110 1648"> <p>. все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="657 1648 1110 1682"> <p>нет правильного ответа</p> </td> </tr> </table>	<p>все возможные значения критерия, при которых принимается нулевая гипотеза</p>	<p>все возможные значения критерия, при которых не может быть принята ни нулевая, ни альтернативная гипотеза</p>	<p>. все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу</p>	<p>нет правильного ответа</p>	<p>3</p>
<p>все возможные значения критерия, при которых принимается нулевая гипотеза</p>						
<p>все возможные значения критерия, при которых не может быть принята ни нулевая, ни альтернативная гипотеза</p>						
<p>. все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу</p>						
<p>нет правильного ответа</p>						

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= —SCH₃, —C₆H₅, —F.

Биологическая активность аналогов капсаицина и параметры заместителя

R	σ_p	MR _R	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	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать,	хорошо		71-85

	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. 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). - ISBN 978-5-16-010816-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1140661>
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. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004685-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087946>
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). — DOI 10.12737/1065828. - ISBN 978-5-16-015892-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065828>

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. Алексецева. - 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
- 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.

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 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>	<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 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>	<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 способность применять на практике приемы</i>	<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	<i>Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц.</i>	<i>Получение наночастиц Ag цитратным способом</i>
3	<i>Основные методы исследования наночастиц</i>	<i>Исследование оптических свойств полученных наночастиц</i>
3	<i>Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц.</i>	<i>Получение наночастиц серебра цитратно-сульфатным методом Кэри-Ли</i>
4	<i>Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц.</i>	<i>Получение наночастиц серебра путем восстановления тетрагидроборатом натрия.</i>
5	<i>Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц.</i>	<i>Синтез наночастиц SiO₂ путем восстановления глюкозой</i>
6	<i>Общие методы синтеза и стабилизации наночастиц.</i>	<i>Синтез наночастиц SiO₂ из таблеток аскорбиновой кислоты с глюкозой</i>

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 Si₂O путем восстановления глюкозой. Синтез наночастиц Si₂O 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 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
<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</i>	<i>УК-1.1</i>	<i>Написание и защита рефератов.</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
катализе, энергетике и защите окружающей среды. Проблемы безопасности в обращении с наноматериалами.		Решение задач Опрос на занятии.

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 бислойные 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	Содержательно е описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльн ая шкала (академическая) оценка	Двухбал льная 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	удовлетворительно		55-70

)		контролируемого материала			
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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094379> (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
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. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866281> (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Андриевский, Р. А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы : монография / Р. А. Андриевский. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 255 с. - (Нанотехнологии). - ISBN 978-5-00101-906-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1202100> (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093269> (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009551> (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
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
- 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

2. 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**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Профессиональной деятельности»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

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 утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.
Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.
Ваколюк И.А.

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 практики
 6. 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 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. 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). — DOI 10.12737/966056. - ISBN 978-5-16-015959-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966056>

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. - ISBN 978-5-9275-2428-0.1020567. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021531>

3. Аналитическая химия : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 1 on-line, 394 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1693697>

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
- 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.

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. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/992. - ISBN 978-5-16-006241-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1650068>
2. Методы экологических исследований : учебник / под ред. Н.Е. Рязановой. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 474 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c9dbff28444d1.25671097. - ISBN 978-5-16-014198-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1857575>

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 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)
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
- ЭБС ZNANIUM.COM
- 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.

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 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
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
- 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.

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 нафтендов. Моноциклические, бициклические и полициклические нафтены. Химические свойства нафтендов. Термические и каталитические превращения нафтендов. 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 $\rho^{20}_4 = 0,734$ 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, 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.

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 C₄-C₇, условия, предполагаемый механизм реакции), изодепарафинизации (алканы C₁₆⁺, 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, нафтенно-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. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1017513. - ISBN 978-5-16-015106-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1017513> (дата обращения: 13.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. 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). - ISBN 978-5-00091-512-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851657> (дата обращения: 13.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

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. - ISBN 978-5-4387-0834-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043872> (дата обращения: 13.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

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. Лапидус 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
- 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.

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. Закон Российской Федерации о сертификации. Схемы и системы сертификации. Применение схем сертификации. Условия осуществления сертификации. Методы и формы сертификации. Обязательная и добровольная сертификации. Правила и порядок проведения сертификации продукции и методик анализа. 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.</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 большей 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
- 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.

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 конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

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

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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в 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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087946>. – Режим доступа: по подписке.
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. - ISBN 978-5-394-03595-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093507> . – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. 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.
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. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-882-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200653>. – Режим доступа: по подписке.
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. - 465 с.: ISBN 978-5-00101-567-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/975132>. – 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
- 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.

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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 газофракционирования. 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). - ISBN 978-5-00091-512-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851657> (дата обращения: 13.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

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. - 127 с. - ISBN 978-5-4387-0834-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043872> (дата обращения: 13.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

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.Н10(1). Свободны / free: ч.з.Н10(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
- 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.

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**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»
Институт живых систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Научные основы технологических инноваций»

Шифр: 04.03.01

Направление подготовки: «Химия»

Профиль: «Химия»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Шушарина Наталья Николаевна, к.п.н., доцент института живых систем БФУ им.И.Канта.

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета института живых систем

Протокол № 01 от «14» января 2022 г.

Председатель ученого совета института живых систем

Директор института живых систем, д.т.н.

Заместитель по учебной работе института живых систем

Бабич О.О.

Ваколюк И.А.

Содержание

1. Наименование дисциплины «Научные основы технологических инноваций».
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: «Научные основы технологических инноваций».

Цель дисциплины: формирование системного представления 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

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 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.	Знать: <ul style="list-style-type: none">– основные этапы анализа и декомпозиции задачи Уметь: <ul style="list-style-type: none">– находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи– логически и аргументированно формировать собственные суждения и оценки– отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности Владеть: <ul style="list-style-type: none">– принципами выявления различных вариантов решения задачи, оценивая их достоинств и недостатков
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта 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	Знать: <ul style="list-style-type: none">– принципы проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений Уметь: <ul style="list-style-type: none">– формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение– определять ожидаемые результаты решения выделенных задач

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время – навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников; с учетом этого строит продуктивное взаимодействие в коллективе;</p> <p>УК-3.3. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и правила организации сотрудничества для достижения поставленной цели <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – прогнозировать результаты (последствия) личных действий и планировать последовательность шагов для достижения заданного результата <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками взаимодействия с другими членами команды, в т.ч. участия в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды
<p>ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке</p> <p>ОПК-6.2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры</p> <p>ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе</p> <p>ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы решения профессиональных задач в области деятельности в соответствии с профилем подготовки <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать современные методы исследований для решения профессиональных задач; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты деятельности в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками осмысления базовой и прикладной информации для решения задач в сфере профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научные основы технологических инноваций» 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	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.
2	Нейротехнологии – ключевые аспекты развития направления.	Что такое нейротехнологии. Механизмы финансирования разработок в области нейротехнологий. Группы продуктов. Интеллектуальные средства управления. Программные средства, реализующие

		<p>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.</p>
3	Бионика. Робототехника.	<p>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.</p>
4	Атлас новых профессий.	<p>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? Устаревающие интеллектуальные профессии. Устаревающие рабочие профессии.</p>
5	Нейронные сети и машинное обучение.	<p>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</p>

		медицинских диагнозов. Автоматизированные торговые биржевые системы. Фильтрация спама.
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.
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
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 генной инженерии в современной науке. Проблемы биотехнологии.
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.

10	Медицина завтрашнего дня.	Новые биотехнологии медицине. Геномика. Протеомика. Биоинформатика. Предсказательная медицина. Нанолечение. 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.
----	---------------------------	---

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. История развития научных открытий: «От макро- к нано-»

Тема 2. Нейротехнологии – ключевые аспекты развития направления.

Тема 3. Бионика. Робототехника.

Тема 4. Атлас новых профессий.

Тема 5. Нейронные сети и машинное обучение

Тема 6. Происхождение жизни. Эволюция.

Тема 7. Глобальная история.

Тема 8. Биотех сегодня. Стратегия научно-технологического развития России.

Тема 9. Для чего нужны инновации.

Тема 10. Медицина завтрашнего дня.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. История развития научных открытий: «От макро- к нано-»

Задание: Разработать концепцию создания научного продукта в области нанотехнологий и разработать схему вывода его на рынок.

Тема 2. Нейротехнологии – ключевые аспекты развития направления.

Задание: Разработать концепцию создания научного продукта в области нейротехнологий и разработать схему вывода его на рынок.

Тема 3. Бионика. Робототехника.

Задание: Собрать каталог примеров технических и архитектурных решений в области бионики.

Тема 4. Атлас новых профессий.

Задание: Разработать принципиально новую профессию с указанием необходимых компетенций по направлению обучения.

Тема 5. Нейронные сети и машинное обучение

Задание: Разработать схмотехническое решение в области биоинспирированной робототехники.

Тема 6. Происхождение жизни. Эволюция.

Задание: Разработать в форме блок-схемы свое видение эволюционного процесса.

Тема 7. Глобальная история.

Задание: Представить в презентационной форме изменение развития истории при исключении одной из знаменательных вех. «Что бы было, если бы не было...».

Тема 8. Биотех сегодня. Стратегия научно-технологического развития России.

Задание: Разработать концепцию создания научного продукта в области биотехнологии и разработать схему вывода его на рынок.

Тема 9. Для чего нужны инновации.

Задание: Разработать концепцию реализации инновационного проекта и степень востребованности инновационной продукции.

Тема 10. Медицина завтрашнего дня.

Задание: Разработать проект в рамках получения полезного продукта «медицины будущего».

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)
Не предусмотрено.

Требования к самостоятельной работе 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.

Тематика самостоятельной работы:

- Сформулировать риски проекта по созданию научного продукта в области нанотехнологий.
- Сформулировать риски проекта по созданию научного продукта в области нейротехнологий.
- Проанализировать недостатки технических и архитектурных решений в области бионики.
- Доказать востребованность «новой» профессии на основе анализа тенденций развития науки, технологий и общества в целом.
- Разработать и создать макет корпуса биоинспирированного робота.
- Провести анализ теорий происхождения жизни с выявлением доказательной несостоятельности.
- Рассмотреть влияние глобальной истории на локальные события в России.
- Сформулировать риски проекта по созданию научного продукта в области нанотехнологий.
- Сформулировать риски проекта по реализации инновационного проекта.
- Проанализировать понятие «Превентивная медицина»: востребованность и состоятельность.

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
История развития научных открытий: «От макро- к нано-».	УК-1 УК-3 ОПК-6	Тест
Нейротехнологии – ключевые аспекты развития направления.	УК-2 УК 3	Тест
Бионика. Робототехника.	УК-1 УК-3	Тест
Атлас новых профессий.	УК- 2 УК-3 ОПК-6	Эссе
Нейронные сети и машинное обучение.	УК-1 УК-2 ОПК-6	Тест
Происхождение жизни. Эволюция.	УК-1 ОПК-6	Тест
Глобальная история.	УК- 2 УК-3	Тест
Биотех сегодня. Стратегия научно-технологического развития России.	УК-1 УК-3 ОПК-6	Тест
Для чего нужны инновации.	УК-1 ОПК-6	Тест
Медицина завтрашнего дня.	УК-2 УК-3	Тест

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
Проводится в форме открытого тестирования (примерный перечень вопросов):

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.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

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?
Старейший тип нейронной сети, используемый в задачах классификации.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

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

	умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

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

Основная литература

1. Колесник, Н. Т. Нейро- и патопсихология. Патопсихологическая диагностика [Электронный ресурс]: учеб. для академ. 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 академ. 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)

Дополнительная литература

1. 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. 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.Н1(1), НА(4) Свободны / free: ч.з.Н1(1), НА(3)

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- 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/>)
- <http://rusneuro.net> – Сайт Отраслевого Союза Нейронет
- <http://www.nti2035.ru> – Сайт Национальная технологическая инициатива
- <http://fasie.ru> – Фонд содействия инновациям
- <http://atlas100.ru> – Атлас новых профессий
- <http://www.innoros.ru/> - Агентство по инновациям и развитию
-

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.