

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: КУЗНЕЦОВ АЛЕКСАНДР ИГОРЕВИЧ
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 27.03.2026 10:15:05
Уникальный программный ключ:
0ec0d544ced914f6d2e031d381fc0ed0880d90a0



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Рабочая программа дисциплины составлена на основе
единых подходов к структуре и содержанию программ
высшего педагогического образования («Ядро высшего
педагогического образования»)

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
ПММ	Биоорганическая химия

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Биология. Экология
Год начала реализации ОПОП	
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат педагогических наук, доцент		Лисун Наталья Михайловна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра географии, биологии и химии	Малаев Александр Владимирович	3	23.11.2025г.	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	4
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	13
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	22
7. Перечень образовательных технологий	24
8. Описание материально-технической базы	25

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Биоорганическая химия» относится к модулю обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 час.

1.3 Изучение дисциплины «Биоорганическая химия» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Цитология».

1.4 Дисциплина «Биоорганическая химия» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Биотехнология», «Биохимия», «Генетика», «Молекулярная биология», «Микробиология с основами вирусологии», «Физиология растений», «Физиология человека и животных», «Химические основы наследственной информации».

1.5 Цель изучения дисциплины:

Сформировать знания о закономерностях химического поведения основных классов природных органических соединений во взаимосвязи с их строением и дальнейшее использование этих знаний в качестве основы при изучении процессов, протекающих в живом организме.

1.6 Задачи дисциплины:

1) подготовка обучающихся к реализации трудовых функций, определенных профстандартом; 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального, общего, основного общего, среднего общего образования).

2) приобретение студентами знаний о главных классах биоорганических соединений; их строении, физических и химических свойства, роли биоорганических соединений в жизнедеятельности организмов, в научно-техническом прогрессе, в решении экологических проблем

3) осуществление в лабораторных условиях исследования химических свойств аминокислот, углеводов, высших жирных кислот

4) овладение практическими путями применения разнообразных химических реакций в профессиональной деятельности будущих учителей биологии

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

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ПК-1 *способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
	ПК.1.1 знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
	ПК.1.2 умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК.1.1 знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	З.1 знает структуру, состав и дидактические единицы биоорганической химии У.1 умеет структурировать содержание и выделять дидактические единицы при изучении биологической химии с целью решения профессиональных задач В.1 владеет навыками структурирования содержания и выделения дидактических единиц при изучении биологической химии с целью решения профессиональных задач
2	ПК.1.2 умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	У.2 умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО З.2 знает принципы отбора учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО В.2 владеет навыками отбора учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО

2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Итого часов
	Л	ЛЗ		СРС	
			в т.ч. в форме практической подготовки		
Итого по дисциплине	16	38	12	54	108
Первый период контроля					
<i>Биоорганические соединения, их структурные компоненты и функции в биологических системах</i>	16	38	12	54	108
Аминокислоты, пептиды, белки	6	8	2	8	22
Ферменты, номенклатура, строение, механизм действия	6	8	2	8	22
Витамины и витаминоподобные соединения, строение витамина и кофактора		6	2	8	14
Хромопротеины	2	4		6	12
Липопротеины		4	2	8	12
Гликопротеины и протеогликаны		4	2	8	12
Нуклеопротеины	2	4	2	8	14
Итого по видам учебной работы	16	38		54	108
Форма промежуточной аттестации					
Зачет					
Итого за Первый период контроля					108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Биоорганические соединения, их структурные компоненты и функции в биологических системах	16
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2	
<p>1.1. Аминокислоты, пептиды, белки</p> <p>Лекция 1 Введение в биологическую химию (2 ч)</p> <p>1. Статическая, динамическая и функциональная биохимия. Общая биохимия, ее предмет и задачи.</p> <p>2. Характеристика разделов биохимической науки: биохимия животных, растений и микроорганизмов, медицинская биохимия, радиационная биохимия, биохимическая генетика, молекулярная биология и др.</p> <p>3. Методы биохимических исследований и их характеристика.</p> <p>4. Аминокислотный состав белков. Характеристика постоянно и иногда встречающихся в составе белков аминокислот. Первичные и вторичные аминокислоты. Заменяемые, полужаменяемые и незаменимые аминокислоты.</p> <p>5. Функции белков в организме (структурная, механохимическая, каталитическая, гормональная, рецепторная, защитная, регуляторная, транспортная, токсическая).</p> <p>Лекция 2. Уровни структурной организации белка (2 ч)</p> <p>1. Структура белковой молекулы. Доказательства полипептидной теории строения белка. Первичная структура белков. Схема установления первичной структуры белка.</p> <p>2. Вторичная структура белков. Параметры α-спирали полипептидной цепи. Правые и левые α-спирали, их реализация в белках и пептидах. Силы, удерживающие полипептидную цепь в α-конформации. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы (понятие о спиралеобразующих и спиралеобразующих сочетаниях аминокислотных остатков). Степень спирализации полипептидных цепей белков.</p> <p>3. Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры белковой молекулы. Гидрофобные зоны («жирная капля») в молекулах глобулярных белков.</p> <p>4. Четвертичная структура белков. Субъединицы (протомеры) и эпимолекулы (мультимеры).</p> <p>5. Природные пептиды: карнозин, глутатион, офтальмовая кислота, окситоцин, вазопрессин, фаллоидин и др. Тонкое строение полипептидной цепи (валентные углы и расстояния между атомами).</p> <p>Лекция 3. Физико-химические свойства белков. Классификация белков (2 ч)</p> <p>1. Методы фракционирования белков: высаливание, осаждение органическими растворителями, осаждение солями тяжелых металлов (Hg^{2+}, Zn^{2+}, Ca^{2+}, Ba^{2+}, Pb^{2+}, Fe^{2+}, Cu^{2+} и др.); электрофорез (жидкостный, на бумаге и в блоке агар-агара, крахмала и полиакриламид); электрофокусировка (изоэлектрический электрофорез); гельфильтрация с помощью сефадексов, сефарозы и биогелей; хроматография (ионнообменная — на смоле Дауэкс, ДЕАЕ-, СЕ- и КМ-целлюлозах и сефадексах; распределительная — на крахмале, целлюлозе, силикагеле).</p> <p>2. Способы очистки белковых препаратов от низкомолекулярных примесей; диализ, электродиализ, кристаллизация и гельфильтрация.</p> <p>3. Амфотерность и реакционная способность белков. Изоэлектрическое состояние белковой молекулы.</p> <p>4. Номенклатура и классификация белков.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 7</p>	6
1.2. Ферменты, номенклатура, строение, механизм действия Лекция 4. Классификация и номенклатура ферментов (2 ч)	6

<p>1. Номенклатура ферментов. Научная (Московская, 1961 г.) номенклатура. Систематические и рабочие (тривиальные) названия ферментов. Шифры ферментов.</p> <p>2. Классификация ферментов, ее принципы и современное состояние. Классы ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы и лигазы. Характеристика основных подклассов и подподклассов перечисленных классов ферментов.</p> <p>Лекция 5. Структурно-функциональная организация ферментов. Механизм действия ферментов. (2 ч)</p> <p>1. Строение ферментов. Ферменты-протеины и ферменты-протеиды.</p> <p>2. Строение каталитического центра у тех и других. Понятие о субстратном и аллостерическом центрах в молекуле фермента. Взаимодействие перечисленных центров в процессе ферментативного катализа (динамическая модель фермента).</p> <p>3. Механизм действия ферментов. ES-, ES1- и EP-комплексы, роль их в понижении энергетического барьера реакции. Гипотеза Д. Кошланда.</p> <p>4. Механизм действия ацетил-холинэстеразы (фермент-протеин) и аминотрансферазы (фермент-протеид). Изменение третичной и четвертичной структуры молекул ферментов в процессе ферментативного катализа.</p> <p>Лекция 6. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов (2 ч)</p> <p>1. Кинетика ферментативных реакций. Субстратная константа (K₃) и константа Михаэлиса (K_m). Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата и фермента. Способы выражения активности фермента.</p> <p>2. Свойства ферментов: термолability, зависимость активности от значения pH среды, ионной силы раствора, специфичность.</p> <p>3. Активаторы и ингибиторы ферментов. Конкурентное и неконкурентное торможение действия ферментов.</p> <p>4. Локализация ферментов в клетке.</p> <p>5. Пространственная разобщенность реакций распада и синтеза в клетке.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 6, 7</p>	6
<p>1.3. Хромопротеины</p> <p>Лекция 7. Хромопротеины (2 часа)</p> <p>1. Хромопротеины. Классификация.</p> <p>2. Гемпротеины. Структура и функции. Оксигенирование гемоглобина.</p> <p>3. Транспорт углекислого газа. Миоглобин. Структура и функции.</p> <p>4. Отличительные особенности пероксидазы и каталазы.</p> <p>5. Обмен Fe-содержащих хромопротеидов. Распад гемоглобина в ЖКТ. 6. Эндогенный обмен хромопротеидов. Эндогенный распад Hb.</p> <p>6. Биосинтез Hb (гемопоз).</p> <p>7. Гипербилирубинемии.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 7</p>	2
<p>1.4. Нуклеопротеины</p> <p>Лекция 8. Нуклеопротеины 2 часа</p> <p>1. Определение нуклеопротеинов. Характеристика белковой части и простетической группы нуклеопротеина.</p> <p>2. Способы выделения нуклеопротеинов и нуклеиновых кислот из биологических объектов.</p> <p>3. Характеристика нуклеотидов, входящих в состав РНК и ДНК (сходство и отличие в их строении).</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 7</p>	2

3.2 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<i>1. Биоорганические соединения, их структурные компоненты и функции в биологических системах</i>	38
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2	

<p>1.1. Аминокислоты, пептиды, белки (занятие проводится в форме практической подготовки)</p> <p>Лабораторное занятие 1</p> <p>Структура и номенклатура аминокислот, пептидов и белков (4 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение белков. Классификация аминокислот по структуре и биологической значимости. Структура аминокислот. Номенклатура и символическое обозначение аминокислот. 2. Пептидная связь (механизм образования, специфичность строения в составе белковой молекулы, биологическое значение). Первичная структура пептидов и белков (формирование, биологическое значение). Номенклатура пептидов и белков. 3. Водородная и ионная связи в белковой молекуле (механизм образования, их сходство и отличие, биологическое значение). Вторичная структура белка: α - спираль и β - структура (их сходство и отличие). 4. Дисульфидная, эфирная и изопептидная связи в белковой молекуле (механизм образования, биологическое значение). Третичная структура белка (формирование, биологическое значение, основной вид связи, стабилизирующий структуру). 5. Четвертичная структура белка (сходство и отличие от третичной). 6. Цветные реакции на белок: <ul style="list-style-type: none"> – Обнаружение пептидной связи биуретовой реакцией. – Обнаружение аминокислот нингидриновой реакцией в составе белковой молекулы (сравнение с аналогичной реакцией на свободную аминокислоту). – Обнаружение ароматических аминокислот (Фен, Тир, Три) ксантопротеиновой реакцией. – Обнаружение триптофана реакцией Адамкевича. – Обнаружение гистидина реакцией Паули. – Обнаружение аргинина реакцией Сакагучи. – Обнаружение цистеина и цистина реакцией Фоля в составе белковой молекулы (сравнение результата при проведении этой реакции с волосом). 7. Проверка и обсуждение результатов лабораторных работ. <p>Лабораторное занятие 2</p> <p>Хроматография аминокислот (2 часов)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение хроматографии. Методы хроматографического разделения аминокислот. Характеристика метода ионообменной хроматографии. Характеристика метода тонкослойной хроматографии. 2. Характеристика метода бумажной хроматографии с подробным обсуждением специфики проведения лабораторной работы. 3. Выполнение лабораторной работы по разделению смеси из трех аминокислот методом бумажной хроматографии. 4. Индивидуальная беседа по характеристике различных методов хроматографического разделения аминокислот. 5. Проверка и обсуждение результатов лабораторной работы. <p>Лабораторное занятие 3</p> <p>Физико-химические свойства белков (2 часов)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Растворение белков в воде и слабых солевых растворах. Факторы стабилизации белковой молекулы в растворе. 2. Электрофоретическое разделение белков. 3. Высаливание белков. Диализ белков. 4. Денатурация белка. Характеристика денатурирующих белок агентов. 5. Биологическое, практическое и клиническое значение растворимости и осаждаемости белков. 6. Выполнение лабораторных работ. <ul style="list-style-type: none"> – Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания с сульфатом аммония. – Осаждение белка при кипячении (пять вариантов опытов). – Осаждение белка под действием концентрированных минеральных кислот (серная и азотная). – Осаждение белка под действием органических кислот. – Осаждение белка под действием солей тяжелых металлов (сульфат меди и нитрат свинца). – Осаждение белка под действием спирта. – Очистка белка от ионов натрия и хлора методом диализа. 7. Индивидуальная беседа по свойствам белков. 8. Проверка и обсуждение результатов лабораторных работ. 9. Решение задач по теме «Электрофорез» 	8
---	---

<p>1.1. Аминокислоты, пептиды, белки (занятие проводится в форме практической подготовки) Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 7</p>	8
<p>1.2. Ферменты, номенклатура, строение, механизм действия (занятие проводится в форме практической подготовки) Лабораторное занятие 4 Ферменты и коферменты (4 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Краткая история развития энзимологии. 2. Методы выделения и очистки ферментов. 3. Применение ферментов. 4. Специфика строения молекулы ферментного белка. Механизм действия ферментов на примере ацетилхолинэстеразы. 5. Классификация ферментов по механизму действия и их номенклатура. 6. Сходство и отличие ферментов от минеральных катализаторов. 7. Признаки, по которым можно судить о действии ферментов, в частности амилазы слюны (реакция Люголя на обнаружение крахмала, который является субстратом для данного фермента, и реакция Фелинга на обнаружение мальтозы – конечного продукта расщепления крахмала при участии амилазы). 8. Классификация ферментов по специфичности действия. 9. Структурно-функциональная организация молекулы фермента. 10. Влияние температуры на течение ферментативной реакции. 11. Влияние характера среды раствора на активность фермента. 12. Активаторы и ингибиторы ферментов; виды ингибирования. 13. Выполнение лабораторных работ: <ul style="list-style-type: none"> – Выявление воздействия различных факторов внешней среды на активность амилазы слюны (влияние температурного режима (0°C, 37°C и 100°C) и выявление температурного оптимума; влияние pH среды (1,2; 7,0 и 10,0) и выявление оптимума pH; влияние NaCl и CuSO4 и выявление активатора и ингибитора). – Проверка специфичности амилазы слюны при использовании крахмала и сахарозы в качестве субстрата. – Сравнение каталитической активности HCl и каталазы крови по разложению пероксида водорода. <p>Примечание: работы по выявлению влияния температуры, pH, активаторов и ингибиторов модифицированы.</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. Индивидуальная беседа по структуре и общим свойствам ферментов. 15. Проверка и обсуждение результатов лабораторных работ с оформлением их в виде таблиц. <p>Лабораторное занятие 5 Активность ферментов (2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение скорости ферментативной реакции. 2. Единицы скорости ферментативной реакции. 3. Скорость ферментативной реакции и активность ферментов. 4. Признаки, по которым можно судить о действии фермента. 5. Выполнение лабораторной работы по количественному определению активности каталазы, катализирующей расщепление пероксида водорода с образованием молекулярного кислорода. 6. Индивидуальная беседа по кинетике ферментативных реакций. 7. Проверка и сравнительный анализ результатов, полученных при определении активности каталазы в различных биологических объектах растительного происхождения (картофель, морковь, лук). <p>Лабораторное занятие 6 Ферменты. Классификация. Строение. Функции. (2 часа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коллоквиум Краткая история развития энзимологии. 2. Методы выделения и очистки ферментов. 3. Применение ферментов. 4. Специфика строения молекулы ферментного белка. Механизм действия ферментов на примере ацетилхолинэстеразы. 5. Классификация ферментов по механизму действия и их номенклатура. 6. Сходство и отличие ферментов от минеральных катализаторов. 7. Признаки, по которым можно судить о действии ферментов, в частности амилазы слюны (реакция Люголя на обнаружение крахмала, который является субстратом для данного фермента, и реакция Фелинга на обнаружение мальтозы - конечного продукта расщепления крахмала при участии амилазы). 8. Классификация ферментов по специфичности действия. 	8

<p>9. Структурно-функциональная организация молекулы фермента. 10. Влияние температуры на течение ферментативной реакции. 11. Влияние характера среды раствора на активность фермента. 12. Активаторы и ингибиторы ферментов; виды ингибирования 13. Определение скорости ферментативной реакции. 14. Единицы скорости ферментативной реакции. 15. Скорость ферментативной реакции и активность ферментов. Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 6, 7</p>	8
<p>1.3. Витамины и витаминоподобные соединения, строение витамина и кофактора (занятие проводится в форме практической подготовки) Лабораторное занятие 7 Витамины и витаминоподобные вещества (6 ч) 1. История развития учения о витаминах (витаминологии). 2. Методы определения витаминов. 3. Классификация витаминов. 4. Характеристика витаминов А, Д, Е, К, Р, В1, В2, В3, В6, РР, Н, С, фолиевой кислоты, В12 по следующей схеме: а) название витамина с учетом его структуры и биологического значения; б) распространение витамина в природе и суточная потребность; в) структура витамина; г) биологическая роль витамина (механизм участия в метаболических процессах в норме); д) состояния гипер-, гипо- и авитаминоза (основные признаки состояния и механизм нарушения обмена веществ). 5. Витминоподобные соединения. 6. Выполнение лабораторной работы: - качественные реакции на витамины. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</p>	6
<p>1.4. Хромопротеины Лабораторное занятие 8 Сложные белки – хромопротеины (6 ч) 1. Определение сложных белков (протеидов). 2. Классификация хромопротеинов. 3. Характеристика гемоглобина как представителя Fe-содержащих гемопротеинов. 4. Качественное обнаружение железа в гемоглобине. Доказательство его принадлежности к Fe-содержащим цветным белкам. 5. Качественное обнаружение гемоглобина. Доказательство его принадлежности к Fe-содержащим гемопротеинам. 6. Выполнение лабораторной работы: – открытие железа в гемоглобине; – получение кристаллов гема (Тейхмана); 7. Проверка и обсуждение результатов лабораторных работ. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 7</p>	4
<p>1.5. Липопротеины (занятие проводится в форме практической подготовки) Лабораторное занятие 9 Липиды и сложные белки – липопротеины (4 ч) 1. Определение липидов. Общие свойства, характерные для этих соединений. 2. Классификация липидов. Отличительные признаки простых и сложных липидов. 3. Структура и биологическая роль нейтральных жиров (триацилглицеринов) как типичных представителей простых липидов. 4. Выполнение лабораторных работ: – Количественное определение йодного числа или степени неспределенности жира. – Эмульгирование жира с использованием желчи, соды, мыла и белка в качестве эмульгаторов. Примечание: работа № 1 модифицирована; работа № 2 введена дополнительно. 5. Индивидуальная беседа по классификации, структуре и биологическим функциям свободных (липопротеины плазмы крови) и связанных (биомембраны) липопротеинов. 6. Проверка и обсуждение результатов лабораторных работ. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 7</p>	4

<p>1.6. Гликопротеины и протеогликаны (занятие проводится в форме практической подготовки) Лабораторное занятие 10 Углевод-белковые комплексы (4ч) 1. Классификация углеводобелковых комп-лексов. Отличительные признаки каждой группы соединений. 2. Характеристика муцина как кислого гликопротеина. 3. Выделение муцина из слюны и его гидролиз. Доказательство его принадлежности к группе сложных белков - гликопротеинов. 4. Индивидуальная беседа по характеристике углеводных компонентов глико- и мукопротеинов; структуре и биологическим функциям белков слизи и серомукоидов. по структуре и биологической роли гемоглобина, миоглобина, гемопротеинов – ферментов (цитохромы, каталаза, пероксидаза). 5.Выполнение лабораторной работы: – выделение муцина и его гидролиз; – определение сахара в моче. 6.Проверка и обсуждение результатов лабораторных работ. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 7</p>	4
<p>1.7. Нуклеопротеины (занятие проводится в форме практической подготовки) Лабораторное занятие 11 Сложные белки – нуклеопротеины (6 ч) 1. Понятие «нуклеиновые кислоты». 2. Главные и минорные азотистые основания в составе нуклеиновых кислот. 3. Комплементарность азотистых оснований в составе нуклеиновых кислот. 4. Углеводные компоненты нуклеиновых кислот. 5. Нуклеозиды (строение, классификация, номенклатура). 6. Нуклеотиды (строение, классификация, номенклатура, биологические функции). 7. Типы нуклеиновых кислот: ДНК и РНК (сходство и отличие по структуре и биологической роли). 8. Первичная структура нуклеиновых кислот. 9. Вторичная структура ДНК, правила Чаргаффа. 10. Третичная и четвертичная структура ДНК и РНК 11. Выполнение лабораторной работы: – Выделение ДНК-протеина из ткани селезенки. – Качественное обнаружение углеводного компонента ДНК-протеина. – Качественное обнаружение продуктов гидролиза РНК-протеина (белок, пуриновые основания, рибоза, фосфорная кислота). 12. Проверка и обсуждение результатов лабораторных работ. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 7</p>	4

3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Биоорганические соединения, их структурные компоненты и функции в биологических системах	54
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2	
<p>1.1. Аминокислоты, пептиды, белки Задание для самостоятельного выполнения студентом: 1. Оформление и подготовка отчета по лабораторным работам. 2. Подготовка и отчет по решению аудиторных заданий. 3. Контрольная работа 4. Выполнение рефератов по темам: - Биологически активные пептиды. - Иммуноглобулины и их биологическая роль. - Ядовитые белки и пептиды. - Физико-химические методы исследования белкового состава биологических жидкостей, используемые в диагностике заболеваний. 5. Выполнение конспектов по отдельным вопросам раздела: - Современные представления о структуре белков. - Конформация белков. - Классификация белков.</p>	8

<p>- Электрофорез белков. - Белки как амфотерные электролиты. Механизм возникновения заряда у белков. Факторы, влияющие на величину заряда белков. - Растворимость, высаливание и денатурация белков. - Виды гидролиза белков. Промежуточные и конечные продукты гидролиза белков. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 7</p>	8
<p>1.2. Ферменты, номенклатура, строение, механизм действия Задание для самостоятельного выполнения студентом: 1. Оформление и подготовка отчета по лабораторным работам. 2. Подготовка и отчет по решению аудиторных заданий. 3. Контрольная работа Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 7</p>	8
<p>1.3. Витамины и витаминоподобные соединения, строение витамина и кофактора Задание для самостоятельного выполнения студентом: 1. Подготовка доклада и мультимедийной презентации по теме «Витамины» 2. Составление таблицы по теме «Витамины» - Название витамина - Суточная потребность, содержание в продуктах питания - Строение витамина и кофактора - Биологическая роль - Гипо-, гипер- и авитаминоз 3. Оформление и подготовка отчета по лабораторным работам. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 6, 7</p>	8
<p>1.4. Хромопротеины Задание для самостоятельного выполнения студентом: 1. Оформление и подготовка отчета по лабораторным работам. 2. Подготовка и отчет по решению аудиторных заданий. 3. Контрольная работа Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 7</p>	6
<p>1.5. Липопротеины Задание для самостоятельного выполнения студентом: 1. Оформление и подготовка отчета по лабораторным работам. 2. Подготовка и отчет по решению аудиторных заданий. 3. Контрольная работа Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 7</p>	8
<p>1.6. Гликопротеины и протеогликаны Задание для самостоятельного выполнения студентом: 1. Оформление и подготовка отчета по лабораторным работам. 2. Подготовка и отчет по решению аудиторных заданий. 3. Контрольная работа Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 7</p>	8
<p>1.7. Нуклеопротеины Задание для самостоятельного выполнения студентом: 1. Оформление и подготовка отчета по лабораторным работам. 2. Подготовка и отчет по решению аудиторных заданий. 3. Контрольная работа Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 7</p>	8

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Чиркин, А. А. Биологическая химия : учебник / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 433 с. — ISBN 978-985-06-2383-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90739.html (дата обращения: 17.12.2023).	https://www.iprbookshop.ru/90739.html
2	Барышева, Е. С. Биохимия : учебное пособие / Е. С. Барышева. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 142 с. — ISBN 978-5-7410-1888-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/78767.html (дата обращения: 17.12.2023).	https://www.iprbookshop.ru/78767.html
3	Биологическая химия : учебник / А. Д. Таганович, Э. И. Олецкий, Н. Ю. Коневалова, В. В. Лелевич ; под редакцией А. Д. Тагановича. — 2-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 672 с. — ISBN 978-985-06-2703-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90721.html (дата обращения: 13.07.2023).	https://www.iprbookshop.ru/90721.html
4	Биологическая химия : учебник / А. Д. Таганович, Э. И. Олецкий, Н. Ю. Коневалова, В. В. Лелевич ; под редакцией А. Д. Тагановича. — 2-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 672 с. — ISBN 978-985-06-2703-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90721.html (дата обращения: 13.07.2023).	https://www.iprbookshop.ru/90721.html
Дополнительная литература		
5	Щербакова, Ю. В. Химия биологически активных веществ : учебное пособие / Ю. В. Щербакова, А. Н. Акулов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-2362-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/95064.html (дата обращения: 17.12.2023).	https://www.iprbookshop.ru/95064.html
6	Смирнов, В. А. Витамины и коферменты. Ч.2 : учебное пособие / В. А. Смирнов, Ю. Н. Климович. — 3-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 93 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90467.html (дата обращения: 17.12.2023).	https://www.iprbookshop.ru/90467.html
7	Емельянов, В. В. Биохимия : учебное пособие / В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-7996-1893-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/68228.html (дата обращения: 13.07.2023).	https://www.iprbookshop.ru/68228.html

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

5.1.1. Текущий контроль.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Содержание оценочного средства	Код компетенции, индикатора
Биоорганические соединения, их структурные компоненты и функции в биологических системах			
1	Конспект по теме	<ol style="list-style-type: none"> 1. Современные представления о структуре белков. 2. Конформация белков. 3. Классификация белков. 4. Электрофорез белков. 5. Белки как амфотерные электролиты. Механизм возникновения заряда у белков. Факторы, влияющие на величину заряда белков. 6. Растворимость, высаливание и денатурация белков. 7. Виды гидролиза белков. Промежуточные и конечные продукты гидролиза белков. 8. Хроматография белков. 9. Углеводы, классификация, строение, функции. 10. Сравнительная характеристика гликопротеинов и протеогликанов, их биологическая роль. 11. Классификация, строение и функции хромопротеинов. 12. Липиды, классификация, строение, функции. 13. Липопротеины крови, строение, функции 	ПК-1 (ПК.1.2)
2	Контрольная работа по разделу/теме	<p>Контрольная работа по тем «Аминокислоты, пептиды» Вариант 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать формулу следующего тетрапептида и назвать его: Тир - Цис - Гли - Сер. 2. Дать определение, написать формулы, назвать и привести краткое обозначение незаменимых аминокислот. <p>Контрольная работа по теме «Строение и свойства белков» Вариант 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Указать все возможные связи между радикалами параллельных пептидных цепей: Лей – Три – Арг – Про – Асп Фен – Асп – Иле – Цис – Глу 2. Охарактеризуйте растворимость белков. Факторы устойчивости белков в растворе. Высаливание белков сыворотки крови солями: сульфатом натрия, сульфатом аммония (метод фракционирования белков). 3. Два пептида треониласпарагилглицин и лизиллейцилвалин разделили из смеси методом электрофореза на бумаге при pH = 4,0. У какого электрода будет находиться линия старта? Скорость продвижения какого из пептидов будет больше? <p>Контрольная работа по теме «Ферменты и коферменты» Вариант 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать название ферменту, катализирующему следующую реакцию (написать формулы). Пируват → Углекислый газ + Ацетальдегид К какому классу и подклассу принадлежит данный фермент? Почему? 2. Что представляет собой эффект ориентации реагентов как один из механизмов ферментативного катализа? Другие молекулярные механизмы действия ферментов. 3. Механизм субстратного, аллостерического и неконкурентного ингибирования. Сходство и отличие двух последних. <p>Контрольная работа по теме «Углеводы: строение и свойства»</p>	ПК-1 (ПК.1.1, ПК.1.2)

		<p>Вариант 1.</p> <p>1. Показать переход ациклической формы глюкозы в циклическую.</p> <p>2. Образование слизиевой кислоты из галактозы.</p>	
3	Мультимедийная презентация	<p>Подготовте презентацию с характеристикой одного витамина из предложенного списка по следующему плану.</p> <p>Характеристика витаминов А, Д, Е, К, Р, В1, В2, В3, В6, РР, Н, С, фолиевой кислоты, В12 по следующей схеме:</p> <p>а) название витамина с учетом его структуры и биологического значения;</p> <p>б) распространение витамина в природе и суточная потребность;</p> <p>в) структура витамина;</p> <p>г) биологическая роль витамина (механизм участия в метаболических процессах в норме);</p> <p>д) состояния гипер-, гипо- и авитаминоза (основные признаки состояния и механизм нарушения обмена веществ).</p>	ПК-1 (ПК.1.1)
4	Отчет по лабораторной работе	<p>Структура отчета по лабораторной работе</p> <p>тема;</p> <p>цели и задачи;</p> <p>объект и предмет исследования;</p> <p>условные обозначения и термины;</p> <p>теоретические вводные данные;</p> <p>наличие технического оснащения;</p> <p>выбранные методы проведения эксперимента;</p> <p>полученные в процессе исследования результаты;</p> <p>анализ результатов эксперимента;</p> <p>заключение и выводы.</p>	ПК-1 (ПК.1.1, ПК.1.2)
5	Реферат	<p>Выполнение рефератов по темам:</p> <p>1. Биологически активные пептиды.</p> <p>2. Иммуноглобулины и их биологическая роль.</p> <p>3. Ядовитые белки и пептиды.</p> <p>4. Физико-химические методы исследования белкового состава биологических жидкостей, используемые в диагностике заболеваний.</p> <p>5. История развития учения о витаминах (витаминологии).</p> <p>6. Методы определения витаминов.</p> <p>7. Характеристика витаминоподобных веществ.</p> <p>8. Углеводы в клеточном узнавании.</p>	ПК-1 (ПК.1.2)
6	Ситуационные задачи	<p>Примеры решения ситуационных задач по теме «ФЕРМЕНТЫ И КОФЕРМЕНТЫ»</p> <p>Условие задачи: Проведен анализ мочи на содержание в ней углеводов. Обнаружена сахароза. Как можно объяснить полученный результат? Связано ли это с функцией пищеварительного тракта? Почему?</p> <p>Решение задачи: Появление сахарозы в моче связано лишь с искусственным введением ее в ток крови, где отсутствует фермент, гидролизующий данный дисахарид. С функцией желудочно-кишечного тракта наблюдаемая сахарозурия не связана, поскольку поступающий с пищей дисахарид расщепляется сахаразой, содержащейся в кишечном соке, с образованием глюкозы и фруктозы, а в случае отсутствия данного фермента удаляется из организма через кишечник в неизменном виде, т.к. дисахариды не способны всасываться кишечной стенкой.</p>	ПК-1 (ПК.1.1, ПК.1.2)
7	Таблица по теме	<p>Заполните таблицу по теме "Характеристика витаминов и витаминоподобных соединений"</p> <p>Характеристика витаминов А, Д, Е, К, Р, В1, В2, В3, В6, РР, Н, С, фолиевой кислоты, В12 по следующей схеме:</p> <p>а) название витамина с учетом его структуры и биологического значения;</p> <p>б) распространение витамина в природе и суточная потребность;</p> <p>в) структура витамина;</p> <p>г) биологическая роль витамина (механизм участия в метаболических процессах в норме);</p> <p>д) состояния гипер-, гипо- и авитаминоза (основные признаки состояния и механизм нарушения обмена веществ).</p>	ПК-1 (ПК.1.1)
8	Тест	<p>Примеры заданий тестового контроля по теме «Липопротеины»</p> <p>1. Липиды растворимы:</p>	ПК-1 (ПК.1.1, ПК.1.2)

	<p>1) в воде 2) в хлороформе 3) в кислоте 4) в бензоле 5) в щелочном растворе</p> <p>2. Триацилглицеролы относятся к группе: 1) глицерофосфолипидов 2) нейтральных липидов 3) гликолипидов 4) восков 5) терпенов</p> <p>3. Установить соответствие: глицерофосфолипид 1) фосфатидилхолин 2) фосфатидилэтанолламин 3) фосфатидилсерин 4) фосфатидилглицерол 5) фосфатидилинозитол полярная группа глицерофосфолипида</p> <p>4. Мононенасыщенной жирной кислотой является: 1) линолевая 2) стеариновая 3) олеиновая 4) миристиновая 5) линоленовая</p> <p>5. Установить соответствие: кислота 1) арахидоновая 2) пальмитиновая 3) олеиновая 4) стеариновая 5) линоленовая</p> <p>свойства, особенности а) в жире человека содержится в наибольшем количестве б) имеет наиболее высокую температуру плавления в) имеет наиболее низкую температуру плавления г) должна поступать в организм человека с пищей содержит одну ненасыщенную связь</p> <p>6. Установить соответствие: компонент фосфолипида 1) неполярная часть фосфолипида 2) полярная часть фосфолипида название а) фосфорная кислота б) диацилглицерол в) холин г) этаноламин д) инозитол</p> <p>7. Сфингофосфолипиды и гликолипиды содержат общий компонент: 1) глицерол 2) холин 3) углевод 4) сфингозин 5) фосфорную кислоту</p> <p>8. Наибольшее количество сфинголипидов содержится в мембранах клеток:</p>	
--	--	--

	<p>1) жировой ткани 2) нервной ткани 3) селезенки 4) легких</p> <p>9. Церамид представляет собой: 1) N-ацетилнейраминовою кислоту 2) N-ацилсфингозин 3) N-ацетилглюкозамин 4) олигосахарид</p> <p>10. Олигосахариды и аминсахара входят в состав: 1) цереброзидов 2) кардиолипинов 3) сфингомиелинов 4) стероидов 5) ганглиозидов</p> <p>11. Установить соответствие: стероид 1) холестерол 2) эргостерол особенности структуры а) алифатическая цепь при C-17 из восьми углеродных атомов б) степень ненасыщенности выше в) всего число атомов углерода 27 г) всего число атомов углерода 28</p> <p>12. Иодное число является показателем: 1) качества природного жира 2) содержания свободных жирных кислот 3) эстерифицированных жирных кислот 4) содержания в жире ненасыщенных жирных кислот</p> <p>13. Установить соответствие: липид 1) триацетилглицерол 2) глицерофосфолипид 3) сфингомиелин 4) холестерол функции, локализация а) предшественник витамина D3 б) локализован преимущественно в мембранах всех типов клеток в) основные компоненты мембран нервных клеток г) выполняет энергетическую функцию</p> <p>14. Установить соответствие: кислота 1) стеариновая 2) линолевая 3) олеиновая 4) линоленовая 5) пальмитиновая число атомов углерода: число двойных связей, Δ – их положение а) 18:1 (Δ 9) б) 16:0 в) 18:3 (Δ 9, 12, 15) г) 18:2 (Δ 9) д) 18:0</p> <p>15. Стерины находятся в крови обычно в форме: 1) свободных стеринов 2) комплекса с белками 3) эфиров стеринов и высших жирных кислот 4) конъюгатов с гидрофильными субстратами</p>	
--	--	--

5.1.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Первый период контроля

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Уровни структурной организации белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная). Характеристика типов связей в белковой молекуле.
2. Физико-химические свойства белков. Механизм растворения белков.
3. Факторы, влияющие на заряд белковой молекулы. Электрофоретическое разделение белков на фракции.
4. Осаждаемость, высаливание, денатурация, ренатурация. Диализ.
5. Методы выделения белков из биологического материала (крови, ткани), разделение на фракции и очистка. Биологическая роль белков в организме человека и животных.
6. Структурно-функциональная организация ферментов. Активный центр ферментов (протеинов и протеидов).
7. Молекулярные механизмы взаимодействия фермента и субстрата. Специфичность действия ферментов. Гипотезы, объясняющие специфичность действия ферментов.
8. Механизм действия ферментов на примере ацетилхолинэстеразы. Развитие представлений о механизме действия ферментов в работах Михаэлиса-Ментен.
9. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Значение K_m (константы Михаэлиса).
10. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры и pH – среды, и присутствия активаторов и ингибиторов.
11. Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования.
12. Простые липиды. Классификация. Структура. Биологическая роль.
13. Фосфолипиды. Структура. Локализация в клетке. Транспортная форма фосфолипидов в крови. Биологическая роль.
14. Образование и биологическая роль липопротеинов крови. Биохимическое проявление атеросклероза. Липопротеины. Структура. Биологическая роль.
15. Гликопротеины. Структура. Биологическая роль. Сравнительная характеристика гликопротеинов и протеогликанов.
16. Хромопротеины. Особенности структуры. Биологическая роль.
17. Синтез гемоглобина.
18. Распад гемоглобина.
19. Нуклеопротеины. Уровни структурной организации нуклеиновых кислот. Биологическая роль нуклеотидов и нуклеиновых кислот.
20. Типы нуклеиновых кислот. Характеристика первичной и вторичной структуры ДНК, тРНК, иРНК, и рРНК.
21. Определение белков. Классификация аминокислот по структуре и биологической значимости. Структура аминокислот. Номенклатура и символическое обозначение аминокислот.
22. Пептидная связь (механизм образования, специфичность строения в составе белковой молекулы, биологическое значение). Первичная структура пептидов и белков (формирование, биологическое значение). Номенклатура пептидов и белков.
23. Характеристика гемоглобина как представителя Fe-содержащих гемопро-теинов.
24. Характеристика витаминоподобных веществ.
25. Липопротеины крови, строение, функции.
26. Общие черты синтеза углеводной части гликопротеинов и протеогликанов.
27. Полисахариды: классификация, химическая структура, свойства, важнейшие представители (крах-мал, гликоген, клетчатка).
28. Распространение фосфолипидов в природе, их биоло-гическая роль. Пути распада фосфатидов в организме.
29. Стериды. Их состав и строение, физические и химические свойства. Стероиды, их структура, изомерия (конформации), представители (холестерол, эргостерол, стигмастерол, ситостерол, фукостерол). Характеристика высших жирных кислот, входящих в состав стеридов. Видовая специфичность стеролов и стеридов.
30. Воски. Их состав (перечень высших жирных кислот и высших спиртов) и строение. Биологичес-кая роль восков. Представители: спермацет; пчелиный, карнаубский, монтанный воски. Распространение, локализация в организме и функция восков.
31. Гипербилирубинемии.
32. Отличительные особенности пероксидазы и каталазы.

33. Витамин В3 (пантотеновая кислота), участие его в образовании коэнзима А.
34. Витамин В5 (никотиновая кислота и амид никотиновой кислоты): структура и участие в переносе атомов водорода в составе НАД.
35. Витамин В6 (пиридоксин), его формы (пиридоксол, пиридоксаль, пиридоксамин), значение для осуществления реакций переаминирования.
36. Витамин В2(рибофлавин), его строение и участие в окислительно-восстановительных реакциях.
37. Витамин В1 (тиамин): химическая природа и механизм действия.
38. Витамин С (аскорбиновая кислота), строение ее восстановленной и окисленной форм.
39. Холин, его функция в качестве поставщика метильных групп.
40. Витамин Р (рутин). Взаимобусловленность действия витаминов С и Р.

5.2 Обеспеченность проверки сформированности компетенции оценочными средствами

Код компетенции, индикатора	Форма оценивания								
	Текущий контроль								Промежуточная аттестация
	Конспект по теме	Контрольная работа по разделу/теме	Мультимедийная презентация	Отчет по лабораторной работе	Реферат	Ситуационные задачи	Таблица по теме	Тест	
ПК-1									
ПК.1.1		+	+	+		+	+	+	+
ПК.1.2	+	+		+	+	+		+	+

5.3 Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код и содержание компетенции	
Код и содержание индикатора компетенции	
Содержание уровня компетенции	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)
ПК-1 *способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	
ПК.1.1. знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	
Уровень освоения компетенции Высокий (продвинутый) Содержательное описание уровня Творческая деятельность Академическая оценка Отлично/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 86-100	демонстрирует высокий уровень знаний теоретических основ фундаментальных и прикладных разделов химии демонстрирует высокий уровень умения применять теоретические знания и практические умения владеет высоким уровнем навыка безопасного обращения с химическими веществами с учетом их химических и физических свойств

<p>Уровень освоения компетенции Средний (оптимальный)</p> <p>Содержательное описание уровня Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, с большей степенью самостоятельности и инициативы</p> <p>Академическая оценка Хорошо/Зачтено</p> <p>% освоения (рейтинговая оценка) 61-85</p>	<p>демонстрирует средний уровень знаний теоретических основ фундаментальных и прикладных разделов химии</p> <p>демонстрирует средний уровень умения применять теоретические знания и практические умения</p> <p>владеет средним уровнем навыка безопасного обращения с химическими веществами с учетом их химических и физических свойств</p>
<p>Уровень освоения компетенции Пороговый</p> <p>Содержательное описание уровня Репродуктивная деятельность</p> <p>Академическая оценка Удовлетворительно/Зачтено</p> <p>% освоения (рейтинговая оценка) 41-60</p>	<p>продемонстрировал достаточный уровень знаний теоретических основ фундаментальных и прикладных разделов химии</p> <p>продемонстрировал достаточный уровень умения применять теоретические знания и практические умения</p> <p>владеет достаточным уровнем навыка безопасного обращения с химическими веществами с учетом их химических и физических свойств</p>
<p>Уровень освоения компетенции Недостаточный</p> <p>Содержательное описание уровня Отсутствие признаков удовлетворительного уровня</p> <p>Академическая оценка Неудовлетворительно/Незачтено</p> <p>% освоения (рейтинговая оценка) 40 и ниже</p>	<p>обнаружил недостаточный уровень знаний теоретических основ фундаментальных и прикладных разделов химии</p> <p>продемонстрировал недостаточный уровень умения применять теоретические знания и практические умения</p> <p>владеет недостаточным уровнем навыка безопасного обращения с химическими веществами с учетом их химических и физических свойств</p>
<p>ПК.1.2. умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</p>	
<p>Уровень освоения компетенции Высокий (продвинутый)</p> <p>Содержательное описание уровня Творческая деятельность</p> <p>Академическая оценка Отлично/Зачтено</p> <p>% освоения (рейтинговая оценка) 86-100</p>	<p>обнаружил высокий уровень знаний требований ФГОС ОО к содержанию и результатам обучения по предметной области «Химия»;</p> <p>продемонстрировал высокий уровень умения применять навыки при отборе и разработке учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</p> <p>демонстрирует высокий уровень владения навыком осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</p>

<p>Уровень освоения компетенции Средний (оптимальный)</p> <p>Содержательное описание уровня Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, с большей степенью самостоятельности и инициативы</p> <p>Академическая оценка Хорошо/Зачтено</p> <p>% освоения (рейтинговая оценка) 61-85</p>	<p>демонстрирует средний уровень знаний теоретических основ фундаментальных и прикладных разделов химии</p> <p>демонстрирует средний уровень умения применять теоретические знания, практические умения</p> <p>владеет средним уровнем навыка осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p>
<p>Уровень освоения компетенции Пороговый</p> <p>Содержательное описание уровня Репродуктивная деятельность</p> <p>Академическая оценка Удовлетворительно/Зачтено</p> <p>% освоения (рейтинговая оценка) 41-60</p>	<p>демонстрирует достаточный уровень знаний требований ФГОС ОО к содержанию и результатам обучения по предметной области «Химия»;</p> <p>демонстрирует достаточный уровень умения применять навыки при отборе и разработке учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</p> <p>владеет достаточным уровнем навыка осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p>
<p>Уровень освоения компетенции Недостаточный</p> <p>Содержательное описание уровня Отсутствие признаков удовлетворительного уровня</p> <p>Академическая оценка Неудовлетворительно/Незачтено</p> <p>% освоения (рейтинговая оценка) 40 и ниже</p>	<p>обнаруживает недостаточный уровень знаний требований ФГОС ОО к содержанию и результатам обучения по предметной области «Химия»</p> <p>демонстрирует недостаточный уровень умения применять навыки при отборе и разработке учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</p> <p>владеет недостаточным уровнем навыка осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p>

5.4. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> - дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> - дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы

"Удовлетворительно" ("зачтено")	- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации - неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя - выполнение заданий при подсказке преподавателя - затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	- неправильная оценка предложенной ситуации - отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Лабораторные

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

3. Зачет

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

4. Конспект по теме

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то теме (вопросу).

В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Этапы выполнения конспекта:

1. определить цель составления конспекта;
2. записать название текста или его части;
3. записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
4. выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
5. выделить основные положения текста;
6. выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
7. последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
8. включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
9. использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, шрифт разного начертания, ручки разного цвета);
10. соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

5. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

6. Отчет по лабораторной работе

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

7. Реферат

Реферат – теоретическое исследование определенной проблемы, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

Реферат обычно включает следующие части:

1. библиографическое описание первичного документа;
2. собственно реферативная часть (текст реферата);
3. справочный аппарат, т.е. дополнительные сведения и примечания (сведения, дополнительно характеризующие первичный документ: число иллюстраций и таблиц, имеющихся в документе, количество источников в списке использованной литературы).

Этапы написания реферата

1. выбрать тему, если она не определена преподавателем;
2. определить источники, с которыми придется работать;
3. изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
4. составить план;
5. написать реферат:
 - обосновать актуальность выбранной темы;
 - указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание);
 - сформулировать проблематику выбранной темы;
 - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
 - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

При оформлении реферата следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

8. Таблица по теме

Таблица – форма представления материала, предполагающая его группировку и систематизированное представление в соответствии с выделенными заголовками граф.

Правила составления таблицы:

1. таблица должна быть выразительной и компактной, лучше делать несколько небольших по объему, но наглядных таблиц, отвечающих задаче исследования;
2. название таблицы, заглавия граф и строк следует формулировать точно и лаконично;
3. в таблице обязательно должны быть указаны изучаемый объект и единицы измерения;
4. при отсутствии каких-либо данных в таблице ставят многоточие либо пишут «Нет сведений», если какое-либо явление не имело места, то ставят тире;
5. числовые значения одних и тех же показателей приводятся в таблице с одинаковой степенью точности;
6. таблица с числовыми значениями должна иметь итоги по группам, подгруппам и в целом;
7. если суммирование данных невозможно, то в этой графе ставят знак умножения;
8. в больших таблицах после каждых пяти строк делается промежуток для удобства чтения и анализа.

9. Мультимедийная презентация

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Презентация – это набор последовательно сменяющихся друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунок, схемы, видео - аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;
4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

10. Ситуационные задачи

Ситуационная задача представляет собой задание, которое включает в себя характеристику ситуации из которой нужно выйти, или предложить ее исправить; охарактеризовать условия, в которых может возникнуть та или иная ситуация и предложить найти выход из нее и т.д.

При выполнении ситуационной задачи необходимо соблюдать следующие указания:

1. Внимательно прочитать текст предложенной задачи и вопросы к ней.
2. Все вопросы логично связаны с самой предложенной задачей, поэтому необходимо работать с каждым из вопросов отдельно.
3. Вопросы к задаче расположены по мере усложнения, поэтому желательно работать с ними в том порядке, в котором они поставлены.

11. Тест

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Проблемное обучение
2. Технология развития критического мышления
3. Проектные технологии

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. лаборатория
4. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC
5. Специализированное оборудование и технические средства обучения:
 - проектор
 - компьютер/ ноутбук