

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 30.08.2022 10:44:26
Уникальный программный ключ:
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|---------------|----------------------------------|
| Шифр | Наименование дисциплины (модуля) |
| Б1.В.01.ДВ.11 | Биоорганическая химия |

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки | 44.03.05 |
| Направление подготовки | Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль) | Биология. Химия |
| Уровень образования | бакалавр |
| Форма обучения | очная |

Разработчики:

| Должность | Учёная степень, звание | Подпись | ФИО |
|-----------|-------------------------------------|---------|------------------------------------|
| Доцент | кандидат химических наук, доцент | | Манзукова Лилия Файздрахмановна |

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

| Кафедра | Заведующий кафедрой | Номер протокола | Дата протокола | Подпись |
|---|---------------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Кафедра химии, экологии и методики обучения химии | Сутягин Андрей Александрович | 11 | 13.06.2019 | |
| Кафедра химии, экологии и методики обучения химии | Сутягин Андрей Александрович | 1 | 10.09.2020 | |
| | | | | |
| | | | | |

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Пояснительная записка | 3 |
| 2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю) | 5 |
| 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 6 |
| 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 14 |
| 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 15 |
| 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 19 |
| 7. Перечень образовательных технологий | 21 |
| 8. Описание материально-технической базы | 22 |

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Биоорганическая химия» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, 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 дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 час.

1.3 Изучение дисциплины «Биоорганическая химия» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Цифровые технологии в образовании», «Возрастная анатомия, физиология и гигиена».

1.4 Дисциплина «Биоорганическая химия» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Адаптация биологических систем к факторам среды», «Биологическая химия», «Биотехнология как альтернатива химической технологии», «Химические основы передачи 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) 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

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

3) 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-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения |
| | ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическим особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных |
| | ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа |
| | ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии) |
| 2 | УК-6 способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни |
| | УК.6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методы и приемы самоконтроля, саморазвития и самообразования. |
| | УК.6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; оценивать личностные, временные, физиологические ресурсы в процессе проектирования траектории саморазвития и самообразования; использовать методы саморегуляции и самообучения. |
| | УК.6.3 Владеет способами осуществления деятельности по самоорганизации и саморазвитию (в том числе здоровьесбережению) в соответствии с личностными и профессиональными приоритетами. |

| № п/п | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Образовательные результаты по дисциплине |
|----------|---|--|
|----------|---|--|

| | | |
|---|--|--|
| 1 | ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическим особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных | 3.1 знает способы достижения и оценки результатов обучения при изучении химического состава организма |
| 2 | ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа | У.1 умеет применять основные методы оценки результатов обучения при изучении химического состава биологических систем |
| 3 | ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии) | В.1 владеет навыками организации, осуществления контроля при изучении химического состава биологических систем |
| 1 | УК.6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методы и приемы самоконтроля, саморазвития и самообразования. | 3.2 знает структуру действий по выполнению химического анализа организма и продуктов его жизнедеятельности. |
| 2 | УК.6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; оценивать личностные, временные, физиологические ресурсы в процессе проектирования траектории саморазвития и самообразования; использовать методы саморегуляции и самообучения. | У.2 умеет исследовать химический состав организма, объяснять закономерности протекания химических реакций в организме, прогнозировать возможность их осуществления |
| 3 | УК.6.3 Владеет способами осуществления деятельности по самоорганизации и саморазвитию (в том числе здоровьесбережению) в соответствии с личностными и профессиональными приоритетами. | В.2 владеет умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о химическом составе организма, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования |

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 | |
| Итого по дисциплине | 12 | 30 | 66 | 108 |
| Первый период контроля | | | | |
| <i>Биоорганические соединения, их структурные компоненты и функции в биологических системах</i> | <i>12</i> | <i>30</i> | <i>66</i> | <i>108</i> |
| Аминокислоты, пептиды, белки | 6 | 6 | 10 | 22 |
| Ферменты, номенклатура, строение, механизм действия | 4 | 6 | 10 | 20 |
| Витамины, строение витамина и кофактора | | 4 | 10 | 14 |
| Хромопротеины | | 4 | 8 | 12 |
| Липопротеины | | 4 | 8 | 12 |
| Гликопротеины и протеогликаны | | 4 | 10 | 14 |
| Нуклеопротеины | 2 | 2 | 10 | 14 |
| Итого по видам учебной работы | 12 | 30 | 66 | 108 |
| <i>Форма промежуточной аттестации</i> | | | | |
| Экзамен | | | | 36 |
| Итого за Первый период контроля | | | | 144 |

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 | 12 |
| Формируемые компетенции, образовательные результаты: | |
| ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-6: 3.2 (УК.6.1), У.2 (УК.6.2), В.2 (УК.6.3) | |
| 1.1. Аминокислоты, пептиды, белки Лекция 1 Введение в биологическую химию. Уровни структурной организации белка (2 ч) 1. Статическая, динамическая и функциональная биохимия. Общая биохимия, ее предмет и задачи. 2. Характеристика разделов биохимической науки: биохимия животных, растений и микроорганизмов, медицинская биохимия, радиационная биохимия, биохимическая генетика, молекулярная биология и др. 3. Методы биохимических исследований и их характеристика. 4. Аминокислотный состав белков. Характеристика постоянно и иногда встречающихся в составе белков аминокислот. Первичные и вторичные аминокислоты. Заменимые, полузаменимые и незаменимые аминокислоты. 5. Структура белковой молекулы. Доказательства полипептидной теории строения белка. Первичная структура белков. Схема установления первичной структуры белка. 6. 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. 7. Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры белковой молекулы. Гидрофобные зоны («жирная капля») в молекулах глобулярных белков. 8. Четвертичная структура белков. Субъединицы (протомеры) и эпимолекулы (мультимеры). 9. Природные пептиды: карнозин, глутатион, офтальмовая кислота, окситоцин, вазопрессин, фаллоидин и др. Тонкое строение полипептидной цепи (валентные углы и расстояния между атомами). Лекция 2. Физико-химические свойства белков (2 ч) 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 полиакриламида); электрофокусировка (изоэлектрический электрофорез); гельфильтрация с помощью сефадексов, сефарозы и биогелей; хроматография (ионнообменная — на смоле Дауэкс, ДЕАЕ-, СЕ- и КМ-целлюзах и сефадексах; распределительная — на крахмале, целлюлозе, силикагеле). 2. Способы очистки белковых препаратов от низкомолекулярных примесей; диализ, электродиализ, кристаллизация и гельфильтрация. 3. Амфотерность и реакционная способность белков. Изоэлектрическое состояния белковой молекулы. Лекция 3. Классификация и функции белков (2 часа) 1. Номенклатура и классификация белков. 2. Функции белков в организме (структурная, механохимическая, каталитическая, гормональная, рецепторная, защитная, регуляторная, транспортная, токсическая). | 6 |
| Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6 | |

| | |
|---|---|
| <p>1.2. Ферменты, номенклатура, строение, механизм действия</p> <p>Лекция 4. Классификация и номенклатура ферментов. Структурно-функциональная организация ферментов. (2 ч)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Номенклатура ферментов. Научная (Московская, 1961 г.) номенклатура. Систематические и рабочие (тривиальные) названия ферментов. Шифры ферментов. 2. Классификация ферментов, ее принципы и современное состояние. Классы ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидrolазы, лиазы, изомеразы и лигазы. Характеристика основных подклассов и подподклассов перечисленных классов ферментов. 3. Строение ферментов. Ферменты-протеины и ферменты-протеиды. 4. 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>Лекция 5. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов (2 ч)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механизм действия ферментов. ES-, ES1- и EP-комплексы, роль их в понижении энергетического барьера реакции. Гипотеза Д. Кошланда. 2. Механизм действия ацетил-холинэстеразы (фермент-протеин) и аминотрансферазы (фермент-протеид). Изменение третичной и четвертичной структуры молекул ферментов в процессе ферментативного катализа. 3. Кинетика ферментативных реакций. Субстратная константа (K_3) и константа Михаэлиса (K_m). Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата и фермента. Способы выражения активности фермента. 4. Свойства ферментов: термобильность, зависимость активности от значения pH среды, ионной силы раствора, специфичность. 5. Активаторы и ингибиторы ферментов. Конкурентное и неконкурентное торможение действия ферментов. 6. Локализация ферментов в клетке. 7. Пространственная разобщенность реакций распада и синтеза в клетке <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> | 4 |
| <p>1.3. Нуклеопротеины</p> <p>Лекция 6. Нуклеопротеины 2 часа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение нуклеопротеинов. Характеристика белковой части и простетической группы молекулы белка. 2. Способы выделения нуклеопротеинов и нуклеиновых кислот из биологических объектов. 3. Характеристика нуклеотидов, входящих в состав РНК и ДНК (сходство и отличие в их строении). <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</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> | 30 |
| <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-6: 3.2 (УК.6.1), У.2 (УК.6.2), В.2 (УК.6.3) | |

Лабораторное занятие 1

Структура и номенклатура аминокислот, пептидов и белков (2 ч)

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:
 - 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) ксанто-протеиновой 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.

Лабораторное занятие 2

Хроматография аминокислот (2 часов)

1. Определение хроматографии. Методы хроматографического разделения амино-кислот. 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.

Лабораторное занятие 3

Физико-химические свойства белков (2 часов)

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.
 - 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»

Лабораторное занятие 4

Ферменты и коферменты (2 часов)

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:
 - 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.
- Примечание: работы по выявлению влияния температуры, pH, активаторов и ингибиторов модифицированы.
14. Индивидуальная беседа по структуре и общим свойствам ферментов.
15. Проверка и обсуждение результатов лабораторных работ с оформлением их в виде таблиц.

Лабораторное занятие 6

Активность ферментов (2 часа)

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).

Лабораторное занятие 7

Ферменты. Классификация. Строение. Функции. (2 часа)

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.
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.

| | |
|---|---|
| <p>1.3. Витамины, строение витамина и кофактора</p> <p>Лабораторное занятие 8</p> <p>Витамины и витаминоподобные вещества (6 ч)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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: <ol style="list-style-type: none"> 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. Витаминоподобные соединения. 6. Выполнение лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> - качественные реакции на витамины. | 4 |
| <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> | |
| <p>1.4. Хромопротеины</p> <p>Лабораторное занятие 9</p> <p>Сложные белки – хромопротеины (6 ч)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> – открытие железа в гемоглобине; – получение кристаллов гемина (Тейхмана); – определение конъюгированного и общего билирубина в сыворотке крови по методу Ендрассика-Грофа. 7. Проверка и обсуждение результатов лабораторных работ. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> | 4 |
| <p>1.5. Липопротеины</p> <p>Лабораторное занятие 10</p> <p>Липиды и сложные белки – липопротеины (4 ч)</p> | 4 |
| <ol style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> – Качественное определение йодного числа или степени непредельности жира. – Эмульгирование жира с использованием желчи, соды, мыла и белка в качестве эмульгаторов. <p>Примечание: работа № 1 модифицирована; работа № 2 введена дополнительно.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Индивидуальная беседа по классификации, структуре и биологическим функциям свободных (липопротеины плазмы крови) и связанных (биомембранны) липопротеинов. 6. Проверка и обсуждение результатов лабораторных работ. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> | |

| | |
|--|---|
| <p>1.6. Гликопротеины и протеогликаны</p> <p>Лабораторное занятие 11</p> <p>Углевод-белковые комплексы (4ч)</p> <p>1. Классификация углеводобелковых комплексов. Отличительные признаки каждой группы соединений.</p> <p>2. Характеристика муцина как кислого гликопротеина.</p> <p>3. Выделение муцина из слюны и его гидролиз. Доказательство его принадлежности к группе сложных белков - гликопротеинов.</p> <p>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).</p> <p>5. Выполнение лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выделение муцина и его гидролиз; – определение сахара в моче. <p>6. Проверка и обсуждение результатов лабораторных работ.</p> | 4 |
| <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> <p>1.7. Нуклеопротеины</p> <p>Лабораторное занятие 12</p> <p>Сложные белки – нуклеопротеины (2 ч)</p> <p>1. Понятие «нуклеиновые кислоты».</p> <p>2. Главные и миорные азотистые основания в составе нуклеиновых кислот.</p> <p>3. Комплементарность азотистых оснований в составе нуклеиновых кислот.</p> <p>4. Углеводные компоненты нуклеиновых кислот.</p> <p>5. Нуклеозиды (строение, классификация, номенклатура).</p> <p>6. Нуклеотиды (строение, классификация, номенклатура, биологические функции).</p> <p>7. Типы нуклеиновых кислот: ДНК и РНК (сходство и отличие по структуре и биологической роли).</p> <p>8. Первичная структура нуклеиновых кислот.</p> <p>9. Вторичная структура ДНК, правила Чаргаха.</p> <p>10. Третичная и четвертичная структура ДНК и РНК</p> <p>11. Выполнение лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Выделение ДНК-протеина из ткани селезенки. – Качественное обнаружение углеводного компонента ДНК-протеина. – Качественное обнаружение продуктов гидролиза РНК-протеина (белок, пуриновые основания, рибоза, фосфорная кислота). <p>12. Проверка и обсуждение результатов лабораторных работ.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> | 2 |

3.3 СРС

| Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения | Трудоемкость (кол-во часов) |
|---|--------------------------------|
| <i>1. Биоорганические соединения, их структурные компоненты и функции в биологических системах</i> | 66 |
| <p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-6: 3.2 (УК.6.1), У.2 (УК.6.2), В.2 (УК.6.3)</p> | |

| | |
|--|----|
| <p>1.1. Аминокислоты, пептиды, белки</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление и подготовка отчета по лабораторным работам. 2. Подготовка и отчет по решению аудиторных заданий. 3. Контрольная работа 4. Выполнение рефератов по темам: <ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - Современные представления о структуре белков. - Конформация белков. - Классификация белков. - 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. | 10 |
| <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> <p>1.2. Ферменты, номенклатура, строение, механизм действия</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление и подготовка отчета по лабораторным работам. 2. Подготовка и отчет по решению аудиторных заданий. 3. Контрольная работа | 10 |
| <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> <p>1.3. Витамины, строение витамина и кофактора</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовка доклада и мультимедийной презентации по теме «Витамины» 2. Составление таблицы по теме «Витамины» <ul style="list-style-type: none"> - Название витамина - Суточная потребность, содержание в продуктах питания - Строение витамина и кофактора - Биологическая роль - Гипо-, гипер- и авитаминоз | 10 |
| <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> <p>1.4. Хромопротеины</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление и подготовка отчета по лабораторным работам. 2. Подготовка и отчет по решению аудиторных заданий. 3. Контрольная работа | 8 |
| <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> <p>1.5. Липопротеины</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление и подготовка отчета по лабораторным работам. 2. Подготовка и отчет по решению аудиторных заданий. 3. Контрольная работа | 8 |

| | |
|--|----|
| <p>1.6. Гликопротеины и протеогликаны</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление и подготовка отчета по лабораторным работам. 2. Подготовка и отчет по решению аудиторных заданий. 3. Контрольная работа <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> | 10 |
| <p>1.7. Нуклеопротеины</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление и подготовка отчета по лабораторным работам. 2. Подготовка и отчет по решению аудиторных заданий. 3. Контрольная работа <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> | 10 |

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 | Франк, Л. А. Биоорганическая химия : учебное пособие / Л. А. Франк. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 174 с. — ISBN 978-5-7638-3875-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/84320.html (дата обращения: 07.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | http://www.iprbookshop.ru/84320.html |
| 2 | Ржечицкая, Л. Э. Биоорганическая химия : тексты лекций / Л. Э. Ржечицкая, М. А. Бурмасова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-7882-2241-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/100688.html (дата обращения: 07.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | http://www.iprbookshop.ru/100688.html |
| 3 | Коваленко, Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ : учебное пособие / Л. В. Коваленко. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 230 с. — ISBN 978-5-00101-860-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/4608.html (дата обращения: 07.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | http://www.iprbookshop.ru/4608.html |
| Дополнительная литература | | |
| 4 | Журавская, О. А. Основы биоорганической химии : учебное пособие / О. А. Журавская. — Самара : РЕАВИЗ, 2010. — 52 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/10151.html (дата обращения: 07.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | http://www.iprbookshop.ru/10151.html |
| 5 | Осипова, О. В. Биоорганическая химия : учебное пособие / О. В. Осипова, А. В. Шустов. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 367 с. — ISBN 978-5-9758-1886-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/81002.html (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | http://www.iprbookshop.ru/81002.html |
| 6 | Мочульская, Н. Н. Основы биоорганической химии : учебное пособие / Н. Н. Мочульская, Н. Е. Максимова, В. В. Емельянов ; под редакцией В. Н. Чарушин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСБ, 2015. — 108 с. — ISBN 978-5-7996-1575-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/69654.html (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | http://www.iprbookshop.ru/69654.html |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критерии оценивания компетенций

| Код компетенции по ФГОС | | | | | | | | |
|--|------------------|------------------------------------|------------------------------|---------|---------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| Код образовательного результата дисциплины | Текущий контроль | | | | | | | Промежуточная аттестация |
| | Конспект по теме | Контрольная работа по разделу/теме | Отчет по лабораторной работе | Реферат | Ситуационные задачи | Таблица по теме | Зачет/Экзамен | |
| ПК-2 | | | | | | | | |
| 3.1 (ПК.2.1) | + | | | + | + | | | + |
| У.1 (ПК.2.2) | | + | | | + | + | | + |
| В.1 (ПК.2.3) | | | + | | + | | | + |
| УК-6 | | | | | | | | |
| 3.2 (УК.6.1) | | | + | | | | | + |
| У.2 (УК.6.2) | | | + | | | | | + |
| В.2 (УК.6.3) | | | + | | + | | | + |

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Биоорганические соединения, их структурные компоненты и функции в биологических системах":

1. Конспект по теме

Выполнение конспектов по отдельным вопросам раздела:

1. Современные представления о структуре белов.
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, высыпывание 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
(5 баллов)

Количество баллов: 5

2. Контрольная работа по разделу/теме

Тема «Белки»

1. Написать уравнение реакции образования глутатиона, дать название этому соединению, отметить его биологическое значение.
2. Написать формулу тетрапептида, включающего в качестве структурных компонентов аланин, серии, метионин и гистидин. Отметить краткое обозначение данных аминокислот и классифицировать их. Дать название полученному пептиду.
3. Написать формулу следующего тетрапептида Иле - Фен - Лиз - Асп. Дать полное название аминокислотам, входящим в его состав, и классифицировать их. Назвать данный пептид. Показать возможность образования водородных связей между двумя параллельными и двумя антипараллельными полипептидными цепями при формировании β - структуры белковой молекулы. Какой вариант является более стабильным?
4. Показать возможность образования ковалентных связей между двумя фрагментами полипептидной цепи в белковой молекуле, имеющих следующую последовательность аминокислотных остатков:
 - Глу – Ала – Сер – Мет – Тир – Цис – Три –
 - Лиз – Про – Тре – Цис – Асп – Гис – Гли –
5. Для каждой незаконченной фразы нужно выбрать одно верное завершение:
Нейтральной аминокислотой является:
 - а) аргинин; б) лизин; в) аланин;
 - г) аспарагиновая кислота; д) гистидин.

Оптической активностью не обладает:

- а) лейцин; б) аланин; в) глицин;
- г) цистеин; д) аргинин.

Дисульфидную связь содержит аминокислота:

- а) лизин; б) гомоцистеин; в) метионин;
- г) цистин; д) цистеин.

Аминокислотой не является:

- а) валин; б) триптофан; в) холин;
- г) тирозин; д) гликокол.

В процессе гидролиза белка:

- а) уменьшается количество свободных COOH-групп;
- б) увеличивается количество свободных аминогрупп;
- в) образуются пептидные связи;
- г) резко падает pH раствора;
- д) выделяется газообразный азот.

6. Выбрать правильные парные сочетания (соответствие) ключевых слов или фрагментов фраз (обозначены буквами А, Б, В, Г, Д) и смысловых завершающих предложений (обозначены буквами а, б, в, г, д):

- А. Аланин. Б. Метионин. В. Аргинин. Г. Треонин. Д. Тирозин.
- а) аминокислота, содержащая гуанидиновую группировку;
 - б) содержится в природном пептиде карнозине;
 - в) α - амино - β - параоксифенилпропионовая кислота;
 - г) серусодержащая аминокислота;
 - д) оксиаминокислота.

Примечание: – по вопросам 1 и 2 готовятся краткие сообщения;

- в рассматриваемых примерах возможны разные варианты остатков аминокислот в составе пептидов;
- при анализе результатов решения примеров обращается внимание на специфику написания формул аминокислот, внедрение иминокислот в полипептидную цепь, обязательность и произвольный выбор последовательности аминокислотных остатков в составе тетрапептидов.

Тема Ферменты

1. Молочная кислота \rightarrow Пировиноградная кислота
2. Молочная кислота + НАД \rightarrow Пировиноградная кислота + НАДН2
3. Янтарная кислота + ФАД \rightarrow Фумаровая кислота + ФАДН2
4. Аспарагиновая кислота + α - кетоглутаровая кислота \rightarrow
 \rightarrow ЩУК + Глутаминовая кислота
5. Глюкоза + АТФ \rightarrow Глюкозо-6-фосфат + АДФ
6. Глюкозо-1-фосфат + УТФ \rightarrow УДФ-Глюкоза + Пирофосфат
7. Ацетилкоэнзим А + Холин \rightarrow Ацетилхолин + Коэнзим А
8. Мочевина + Вода \rightarrow Аммиак + Углекислый газ
9. Аспарагин + Вода \rightarrow Аспарагиновая кислота + Аммиак
10. Ацетилхолин + Вода \rightarrow Уксусная кислота + Холин
11. Глюкозо-6-фосфат + Вода \rightarrow Глюкоза + Фосфорная кислота
12. Сахароза + Вода \rightarrow Глюкоза + Фруктоза
13. Ала-Сер + Вода \rightarrow Аланин + Серии
14. Глюкозо-6-фосфат \leftrightarrow Фруктозо-6-фосфат

Количество баллов: 5

3. Отчет по лабораторной работе

Требования к отчету по лабораторной работы

Лабораторные записи необходимо вести аккуратно, поэтапно, в соответствии с порядком выполнения лабораторной работы.

Заносить тему, цель, материалы и оборудование, необходимые в лабораторной работе, основные этапы проведения опытов и результаты в виде тезисов, либо в табличном или графическом виде, а также с необходимыми рисунками и расчетом выхода продукта.

Количество баллов: 3

4. Реферат

Выполнение рефератов по темам:

1. Биологически активные пептиды.
2. Иммуноглобулины и их биологическая роль.
3. Ядовитые белки и пептиды.
4. Физико-химические методы исследования белкового состава биологических жидкостей, используемые в диагностике заболеваний.
5. История развития учения о витаминах (витаминологии).
6. Методы определения витаминов.
7. Характеристика витаминоподобных веществ.
8. Углеводы в клеточном узнавании.

(10 баллов)

Количество баллов: 10

5. Ситуационные задачи

Примеры решения ситуационных задач по теме «ФЕРМЕНТЫ И КОФЕРМЕНТЫ»

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?

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.

Количество баллов: 3

6. Таблица по теме

Составление таблицы по теме «Витамины»

- Название витамина
- Суточная потребность, содержание в продуктах питания
- Строение витамина и кофактора
- Биологическая роль
- Гипо-, гипер- и авитаминоз

Количество баллов: 10

5.2.2. Промежуточная аттестация

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

Первый период контроля

1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

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, высыпывание, 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 ингибиции.
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 гемопротеинов.
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 (крахмал, гликоген, клетчатка).
28. Распространение фосфолипидов в природе, их биологическая роль. Пути распада фосфатидов в организме.
29. Стериды. Их состав и строение, физические и химические свойства. Стеролы, их структура, изомерия (конформации), представители (холистерол, эргостерол, стигмастерол, ситостерол, фуко-стерол). 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. Биологическая роль восков. Представители: спермацет; пчелиный, карнаубский, монтанский 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). Взаимообусловленность действия витаминов С и Р.

5.3. 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") | <ul style="list-style-type: none"> - 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") | <ul style="list-style-type: none"> - 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 удается 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. Экзамен

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы, также как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

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. 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».

6. 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.

7. Отчет по лабораторной работе

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

8. 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».

9. 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 каждой пяти строк делается промежуточный для удобства чтения и анализа.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Проблемное обучение
2. Технология развития критического мышления

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
4. лаборатория
5. 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