

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Биохимия человека с основами энзимологии Б1.В.ОД.1

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Абрамова З.И.

Рецензент(ы): Киямова Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Абрамова З.И. (кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии, Центр биологии и педагогического образования), Zinaida.Abramova@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4	способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов
ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

Химический состав организма. Белки, аминокислоты - структурные единицы белка. Физико-химические свойства ферментов. Энзимология. Биологическая роль витаминов.

-общие биохимические аспекты функционирования живой материи;

-структуру и функции белков;

-свойства ферментов и их роль в клеточном метаболизме;

-основные энергозависимые процессы в живых клетках;

Должен уметь:

-проводить анализ научной литературы;

-использовать основные инструменты качественного и количественного биохимического анализа;

-приобретать новые знания, используя информационные технологии;

-приводить аргументы и факты.

Должен владеть:

-химической и биохимической терминологией;

-базовыми технологиями поиска и преобразования информации, в том числе с использованием учебных образовательных ресурсов

-навыками подготовки и использования презентационного материала;

-навыками научной дискуссии;

-практическими навыками по качественному биохимическому анализу;

-практическими навыками ферментативного катализа;

-знания в области фундаментальных наук для решения исследовательских и прикладных задач применительно к профессиональной деятельности;

Должен демонстрировать способность и готовность:

-самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации;

-самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.1 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика)" и относится к обязательным дисциплинам.
Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 38 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 28 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 70 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Химия жизни. Перспективы развития биохимии белка: протеомика в 21 веке.	3	2	5	0	14
2.	Тема 2. Белки. Характеристика и биологическая роль белков.	3	2	5	0	14
3.	Тема 3. Принципы классификации белков. Функциональная активность.	3	2	6	0	14
4.	Тема 4. Ферменты-биологические катализаторы белковой природы.	3	2	6	0	14
5.	Тема 5. Ферментативный катализ.	3	2	6	0	14
	Итого		10	28	0	70

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Химия жизни. Перспективы развития биохимии белка: протеомика в 21 веке.

Исследования белков в биохимии до геномного периода. Биохимия: статическая, динамическая, функциональная и сравнительно-эволюционная биохимия. Задачи разделов биохимии. Проблемы биохимии: изучение процессов превращения химических соединений в клетке (анализ процессов метаболизма); исследование процессов получения энергии; Анализ механизмов передачи генетической информации; изучение механизма действия и путей регуляции активности различных биологических катализаторов (ферментов); исследование межклеточных взаимодействий и изучение процессов, лежащих в основе действия гормонов, а также процессов, обеспечивающих возникновение иммунитета; изучение молекулярных основ биологической подвижности; Исследование процессов биохимической эволюции. анализ молекулярных механизмов действия различных фармакологических соединений и целенаправленный синтез соединений, которые могут быть использованы для диагностики и лечения различных заболеваний.

Белки - как биополимеры и продукты генной экспрессии. Методы установления аминокислотных последовательностей белков. Концепция белковых суперсемейств. Современные подходы к классификации белков. Белковая природа ферментов.

Тема 2. Белки. Характеристика и биологическая роль белков.

Роль белков в организме. Аминокислоты - структурные компоненты белковой молекулы. Белки: особенности элементарного состава (наличие азота, серы, а фосфора, железа и йода). Свойства белков: растворимость в воде, гидролиз. Строение белков: наличие амидной связи (А.Я. Данилевский), полипептидная теория Э.Фишер). Чем определяются свойства белков. Суть реакции гидролиза белков. Биологическое значение гидролиза белков в организме человека. Уровни структурной организации белков. Фолдинг. Полиморфизм молекул. Наследственные изменения первичной структуры белков-ферментов.

Тема 3. Принципы классификации белков. Функциональная активность.

Сложные белки. Характеристика, строение и биологическая роль некоторых сложных белков: хромопротеины, липид-белковые комплексы, нуклеопротеины, углевод-белковые комплексы, фосфопротеины. Витамины: основные представители и их роль в метаболизме. Качественное и количественное определение витаминов. Водорастворимые витамины - как кофакторы ферментов.

Тема 4. Ферменты-биологические катализаторы белковой природы.

Ферменты -биологические катализаторы белковой природы: строение, свойства, механизм действия. Специфичность действия. Влияние температуры, активаторов и ингибиторов на активность ферментов. Классификация ферментов. Компарментализация клетки. Аллостерические ферменты. Свойства аллостерических ферментов. Ограниченный протеолиз, ковалентная модификация, аллостерические механизмы. Физиологическое значение регуляции активности ферментов. Изоферменты. Кофакторы и коферменты. Характеристика активности ферментов- скорость, с которой они катализируют реакцию гидролиза, протеолиза и т.д. Единица активности (Е). Методы определения ферментативной активности: Химический метод - количественное определение субстрата или продуктов с помощью химических реагентов (О-гликозилгидролазы - по образованию восстанавливающих сахаров). Спектрофотометрический метод - измерение скорости ферментативной реакции по изменению поглощения субстрата при характеристической длине волны (лиазы - по образованию двойной связи). Манометрический метод - определение количества газа, выделяющегося в процессе реакции (оксидазы - по поглощению O₂, декарбоксилазы - по выделению CO₂). Поляриметрический метод - фиксируется изменение оптического вращения (β-фруктофуранозидаза). Хроматографический - количественное определение субстрата или продуктов с помощью различных видов хроматографии: бумажной (анализ сахаров), тонкослойной (гликозидов со сложными агликонами), ВЭЖХ (аминокислотный анализ и др.)

Тема 5. Ферментативный катализ.

Принципы количественного определения активности ферментов: кинетика ферментативного катализа, основные положения. Модель ферментативного катализа Михаэлиса - Ментен. Максимальная скорость ферментативной реакции и константа Михаэлиса. Способы их определения: графический (гиперболический график, метод Лайнуивера-Берка). Активность ферментов. Единицы измерения активности и количества фермента:Общая активность. Удельная активность. Молярная каталитическая активность (или число оборотов фермента). Измерение активности ферментов в норме и при патологии. Энзимодиагностика. Энзимопатии. Энзимотерапия.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
Коллоквиум	Высокий уровень владения материалом по теме. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала.	Средний уровень владения материалом по теме. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован средний уровень понимания материала.	Низкий уровень владения материалом по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. Продемонстрирован удовлетворительный уровень понимания материала.	Неудовлетворительный уровень владения материалом по теме. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания материала.	4
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	5
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Приложение. Развёрнутое содержание оценочных средств - в прикреплённом файле F1808489884/Uchebnoe_posobie_Biokhimiya_fermenty_i_kofermenty.pdf

Семестр 3

Текущий контроль

1. Реферат

Тема 1

Темы рефератов.

История развития биохимии. Биохимия XXI века.

Ферменты и энзимодиагностика"

Роль ферментов в организме человека. Изоферменты.

Водорастворимые витамины - как кофакторы ферментов.

Определение активности и количества ферментов-регуляция скорости ферментативных реакций.

Методы определения ферментативной активности: Химический метод. Спектрофотометрический метод.

Манометрический метод. Поляриметрический метод. Хроматографический.

Перспективы развития биохимии белка: протеомика в 21 веке.

2. Тестирование

Тема 2

Тесты по теме: Белки

Вариант 1

1. Какие соединения являются мономерами молекул белка:

А. глюкоза

Б. глицерин

В. аминокислоты

Г. жирные кислоты.

2. Сколько из известных аминокислот участвуют в синтезе белка:

А. 20

Б. 30

В. 100

Г. 200.

3. Какая часть молекул аминокислот отличает их друг от друга:

А. радикал

Б. карбоксильная группа

В. жирная кислота

Г. аминная группа.

4. Посредством какой химической связи соединены между собой аминокислоты в молекуле белка первичной структуры:

А. дисульфидная

Б. пептидная

В. водородная.

5. В каких органеллах клетки синтезируются белки:

А. в хлоропластах

Б. в митохондриях

В. в рибосомах

В в эндоплазматической сети.

6. Где находятся рибосомы:

А. в хлоропластах

Б. в митохондриях

В. в мембране эндоплазматической сети.

7. Какие структуры молекул белка способны нарушаться при денатурации, а затем вновь восстанавливаются:

А. первичная

Б. вторичная

В. третичная

Г. четвертичная.

8. Сколько энергии освобождается при расщеплении 1 г белка:

А. 17,6 кДж

Б. 35,2 кДж.

9. Каковы отличия ферментов от других белков?

А. являются катализаторами химических реакций

Б. включают в свой состав витамины, металлы

В. синтезируются на рибосомах.

10. Каковы главные функции белков?

А. транспортная

Б. защитная

В. каталитическая

Г. строительная.

Ответы: 1. В 2. А 3. А 4. Б 5. В 6. В 7. А 8. А 9. Б 10. А, Б, В, Г.

Тесты Белки

Вариант2

Вопрос ♦ 1

Какие вещества синтезируются в клетках человека из аминокислот

- 1) фосфолипиды
- 2) углеводы
- 3) витамины
- 4) белки

Вопрос ♦ 2

Ферментативную функцию в клетке выполняют

- 1) нуклеиновые кислоты
- 2) углеводы
- 3) липиды
- 4) белки

Вопрос ♦ 3

Гидрофобными соединениями являются

- 1) ферменты
- 2) белки
- 3) аминокислоты
- 4) липиды

Вопрос ♦ 4

Назовите молекулу, входящую в состав клетки и имеющую карбоксильную и амино ? группы

- 1) Глюкоза
- 2) ДНК
- 3) Аминокислота
- 4) Клетчатка

Вопрос ♦ 5

Водородные связи между CO ? и NH-группами в молекуле белка придают ей форму спирали, характерную для структуры

- 1) первичной
- 2) вторичной
- 3) третичной
- 4) четвертичной

Вопрос ♦ 6

Органические вещества, ускоряющие процессы обмена веществ, ?

- 1) аминокислоты
- 2) моносахариды
- 3) ферменты
- 4) липиды

Вопрос ♦ 7

Какие связи определяют первичную структуру молекул белка

- 1) гидрофобные между радикалами аминокислот
- 2) водородные между полипептидными нитями
- 3) пептидные между аминокислотами
- 4) водородные между ? NH ? и ? CO ? группами

Вопрос ♦ 8

Четвертичная структура молекулы белка образуется в результате взаимодействия

- 1) участков одной белковой молекулы по типу связей S-S
- 2) нескольких полипептидных нитей, образующих клубок
- 3) участков одной белковой молекулы за счет водородных связей
- 4) белковой глобулы с мембраной клетки

Вопрос ♦ 9

В клетках человека и животных в качестве строительного материала и источника энергии используются

- 1) гормоны и витамины
- 2) вода и углекислый газ
- 3) неорганические вещества
- 4) белки, жиры и углеводы

Вопрос ♦ 10

Какую функцию выполняют белки, вырабатываемые в организме при проникновении в него бактерий или вирусов

- 1) регуляторную
- 2) сигнальную
- 3) защитную
- 4) ферментативную

Тесты ?Ферменты?

1. Ферменты являются:

- А) регуляторами;
- Б) катализаторами;
- В) активаторами субстратов;
- Г) переносчиками веществ через мембрану;
- Д) медиаторами нервного импульса.

2. Ферменты могут состоять только из:

- А) белка;
- Б) белка и небелковой части;
- В) нуклеотидов;
- Г) низкомолекулярных азотсодержащих органических веществ;
- Д) липидов и углеводов.

3. Тест. Кофактор ? это:

- А) активная часть простого фермента;
- Б) показатель активности фермента;
- В) показатель стабильности фермента;
- Г) белковая часть сложного фермента;
- Д) небелковая часть сложного фермента.

4. Кофермент ? это:

- А) легкоотделяющаяся белковая часть сложного фермента;
- Б) неотделяющаяся небелковая часть сложного фермента;
- В) белковая часть сложного фермента;
- Г) небелковая часть простого фермента;
- Д) непрочносвязанная небелковая часть сложного фермента.

5. Простетическая группа ? это:

- А) белковая часть сложного фермента;
- Б) стабилизатор структуры фермента;
- В) активатор сложного фермента;
- Г) прочносвязанная с ферментом небелковая часть;
- Д) часть фермента, образующая каталитический центр.

6. По типу реакций ферменты подразделяются на:

- А) оксидазы, трансферазы, гидролазы, каталазы, изомеразы, эстеразы;
- Б) оксидоредуктазы, изомеразы, гидролазы, эстеразы, пероксидазы, лиазы;
- В) оксидазы, оксидоредуктазы, каталазы, гидролазы, эстеразы, лиазы;
- Г) оксидоредуктазы, гидролазы, лиазы, карбоксилазы, изомеразы, лигазы;
- Д) оксидоредуктазы, гидролазы, трансферазы, изомеразы, лиазы, лигазы.

7. К оксидоредуктазам относятся:

- А) дегидрогеназы;
- Б) гидролазы;
- В) цитохромы;
- Г) липазы;
- Д) лигазы.

8. К оксидазам относятся:

- А) пероксидаза;
- Б) каталаза;
- В) трансферазы;
- Г) липоксигеназа;
- Д) дегидрогеназы.

Тест 9. В состав пиридинзависимых дегидрогеназ входят:

- А) витамин В2;
- Б) витамин В1;
- В) витамин РР;
- Г) пантотеновая кислота и цитохромы;

Д) пангамовая кислота и АТФ.

10. В состав флавинзависимых дегидрогеназ входят:

- А) инозит;
- Б) убихинон;
- В) витамин РР;
- Г) витамин В2;
- Д) кофермент А (КоА).

11. Дегидрогеназы:

- А) катализируют гидролиз субстратов;
- Б) ускоряют окислительно-восстановительные реакции с участием кислорода;
- В) ускоряют окислительно-восстановительные реакции в анаэробной среде;
- Г) ускоряют реакции переноса только электронов;
- Д) ускоряют реакции отщепления водорода и электронов от субстрата на промежуточный окислитель.

12. Гидролазы:

- А) ускоряют реакции гидрирования субстратов;
- Б) катализируют превращения альдегидов в спирты;
- В) ускоряют реакции переноса гидроксо-групп внутри молекулы субстрата;
- Г) катализируют гидролитическое расщепление субстратов;
- Д) ускоряют реакции отщепления воды от субстрата.

13. К гидролазам относятся:

- А) протеазы, липазы;
- Б) декарбоксилазы, карбоксилазы;
- В) ФАД и ФМН;
- Г) НАД и НАДФ;
- Д) цитохромы, убихинон.

14. К протеазам относятся:

- А) амилаза;
- Б) уреаза;
- В) карбоксипептидаза;
- Г) каталаза;
- Д) пепсин, трипсин.

15. Протеазы катализируют расщепление:

- А) сложноэфирных связей;
- Б) углерод-углеродных связей (С-С);
- В) пептидных связей;
- Г) гликозидных связей;
- Д) углерод-водородных связей (С-Н).

16. Трансферазы катализируют и могут содержать:

- А) перенос групп внутри молекулы субстрата; витамин В2;
- Б) перенос групп от одной молекулы к другой; витамин В6;
- В) перенос остатков фосфорной кислоты от АТФ на глюкозу;
- Г) отщепление от субстрата низкомолекулярных соединений; витамин В1;
- Д) присоединение к субстрату низкомолекулярных соединений; витамин Н.

17. К трансферазам относится:

- А) уреаза;
- Б) пероксидаза;
- В) каталаза;
- Г) гексокиназа;
- Д) амилаза.

18. Лиазы катализируют:

- А) реакции соединения молекул;
- Б) реакции изомеризации;
- В) расщепление связей в субстрате с помощью воды;
- Г) расщепление связей в субстрате без участия воды;
- Д) перенос электронов от одного субстрата к другому.

19. К лиазам относятся:

- А) оксидоредуктазы;
- Б) киназы;
- В) гидроксилазы;
- Г) оксигеназы;
- Д) декарбоксилазы.

20. Лигазы:

- А) катализируют расщепление связей в субстрате с помощью воды;
- Б) катализируют отщепление от субстрата углекислого газа, воды или аммиака;
- В) для выполнения своих биохимических функций используют энергию АТФ;
- Г) катализируют реакции синтеза;
- Д) катализируют реакции переноса групп атомов в молекуле субстрата.

3. Устный опрос

Тема 3

Основные химические компоненты живых систем. Понятие о строении белков. Аминокислоты-мономеры белковых молекул и пептидов. Протеиногенные аминокислоты. Классификация аминокислот. Структура и физико-химические свойства аминокислот. Биологически активные пептиды. Структурное и функциональное разнообразие белков. Структура белков. Мономеры и олигомеры. Фолдинг белка. Роль шаперонов. Функции убиквитина и протеосом. Структура доменов. Сайт-направленный мутагенез. Физико-химические свойства белков. Методы изучения белков. Классификация белков (простые и сложные белки). Связь структуры белков с их функцией. Простые белки. Особенности строения белков соединительной ткани. Конъюгированные (сложные) белки: нуклеопротеины, хромопротеины, фосфопротеины, гликопротеины, протеогликаны, липопротеины, металлопротеины, сложные белки ферменты. Особенности их химического строения и биологическая роль. Особенности обмена сложных белков.

4. Коллоквиум

Тема 4

"Регуляция биосинтеза ферментов".

Негативные и позитивные системы регуляции транскрипции. Природа репрессоров и активаторов. Регуляция трансляции. Сопряженная регуляция трансляции и транскрипции.

Гормональная регуляция активности ферментов на разных уровнях. Проферменты и их роль в регуляции энзиматической активности по типу протеолитических ферментов.

Понятие о компартментализации ферментов в клетке. Изоферменты и мультиферментные комплексы.

Вопросы по результатам коллоквиума:

Особенности ферментов как биокатализаторов: зависимость от физических и физико-химических условий среды (температура, ионная сила, pH); высокая избирательность (субстратная специфичность и специфичность действия); чувствительность к физико-химическим параметрам различных веществ (ингибиторы, активаторы). Активный центр, его адсорбционный и каталитический участки. Коферменты: понятие об их функциональной роли и химическом многообразии. Классификация и номенклатура ферментов. Активность ферментов, единицы ее измерения. Кинетика ферментативного катализа. Регуляция ферментативной активности. Ингибиторы ферментов: необратимые и обратимые; конкурентные и неконкурентные (аллостерические). Применение ингибиторов в медицине. Обратимое ингибирование фермента как механизм действия большинства лекарств. Изоферменты, их роль в энзимодиагностике. Иммуобилизованные ферменты.

5. Контрольная работа

Тема 5

Кинетика ферментативного катализа. Стационарная кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Основные константы - K_m , K_i , K_S , K_d , способы их определения. Механизмы взаимодействия ферментов с субстратом: независимое присоединение, механизм "пинг-понг". Построение графиков Лайнуивера-Берка, Корниш-Боудена, Вульфа. Факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции. Ингибиторы ферментов и их классификация. Представления об обратимом и необратимом ингибировании. Субстратное торможение.

Зачет

Вопросы к зачету:

Исследования белков в биохимии до геномного периода. Белки-как биополимеры и продукты генной экспрессии. Методы установления аминокислотных последовательностей белков. Концепция белковых суперсемейств. Современные подходы к классификации белков. Белки. Характеристика и биологическая роль простых белков. Характеристика и биологическая роль сложных белков. Роль белков в организме.

Уровни структурной организации белков. Фолдинг. Полиморфизм молекул. Функциональная активность. Сложные белки. Характеристика, строение и биологическая роль некоторых сложных белков: фосфопротеины, липопротеины, хромопротеины, нуклеопротеины. Витамины. Водорастворимые витамины -как кофакторы ферментов. Химическая природа ферментов. Локализация и структурная организация ферментов и ферментные комплексы. Конститутивные и адаптивные ферменты. Структура ферментов. Механизмы катализа.

Международная классификация ферментов. Общая характеристика основных классов ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы). Кинетика ферментативного катализа, основные положения. Модель ферментативного катализа Михаэлиса - Ментен. Максимальная скорость ферментативной реакции и константа Михаэлиса. Способы их определения: графический (гиперболический график, метод Лайнуивера - Берка). Способы определения активности ферментов. Ингибиторы и активаторы. Изоферменты. Аллостерические ферменты.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	1	10
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	10
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
Коллоквиум	На занятии обучающиеся выступают с ответами, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	4	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	5	10
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

7.1 Основная литература:

- Северин Е.С., Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3312-6 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433126.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

2. Губарева А.Е., Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3561-8 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

3. Северин С.Е., Биологическая химия с упражнениями и задачами / под ред. С.Е. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3027-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430279.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

4. Северин Е.С., Биохимия / под ред. Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-2786-6 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

7.2. Дополнительная литература:

Северин С.Е., Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / Под ред. С.Е. Северина. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-2533-6 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425336.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. - <http://www.xumuk.ru/biologhim/>

Биохимия - http://www.bsu.ru/content/page/1415/hec/biochemistry_vopr/contents.html

Биохимия для студентов - <http://biokhimija.ru/lekcii-po-biohimii/fermenty.html>

Ферменты биологические катализаторы -

<https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/bosnovy-citologii-b/fermenty-biologicheskie-katalizatory-znachenie-fermentov>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Слушание и запись лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы. Именно на лекции закладываются основы знаний. На лекциях дается самое важное, основное в изучаемой дисциплине. Основные задачи, стоящие перед лектором: помочь студентам понять основы и усвоить материал на самой лекции, дать указания на то, что требует наибольшего внимания, учить правильному мышлению и создавать ясное представление о методологии изучаемой науки. Лекции являются эффективным видом занятий для формирования у студентов способности быстро воспринимать новые факты, идеи, обобщать их, а также самостоятельно мыслить. Лектор излагает теоретический и практический материал, относящийся к основному курсу. Из большого числа монографий, учебников, сборников лектор выбирает самое главное, помогает усвоить логику рассуждений.</p> <p>Важно помнить, что лекция ? это творческий процесс, в котором участвуют одновременно и лектор, и студенты. Студенту следует научиться понимать и основную идею лекции, а также, следуя за лектором, участвовать в усвоении новых мыслей.</p> <p>Важно при слушании лекции ? учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Большую помощь при этом может оказать конспект. Некоторые студенты полагают, что при наличии учебных пособий, учебников нет необходимости вести конспект. Такие студенты нередко совершают ошибку, так как не используют конспект как средство, позволяющее активизировать свою работу на лекции или полнее и глубже усвоить ее содержание.</p> <p>При конспектировании лекции важно опираться на следующие рекомендации: обращайтесь внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций</p>

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>Обязательный компонент процесса обучения в высшей школе - практические занятия, предназначенные для углубленного изучения той или иной дисциплины. Термин "практическое занятие" включает такие виды занятий, как лабораторная работа, семинарское занятие, практикум. Аудиторные практические занятия играют ведущую роль в формировании навыков и применении приобретенных знаний. Практические занятия логически продолжают работу начатое на лекциях.</p> <p>Если лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме, то практические занятия имеют целью расширить, уточнить эти знания, выработать профессиональные навыки. Практические занятия развивают научное мышление и язык студентов, позволяют проверить их знания.</p> <p>Семинарские занятия получили название от латинского <i>seminarium</i>, что в переводе означает "рассадник". Их проводили в древнегреческих и римских школах как сочетание диспутов, сообщений учащихся, комментариев и выводов</p> <p>Главная цель семинарских занятий - содействие углубленному усвоению студентами наиболее сложных вопросов учебного курса, побуждения студентов к коллективному творческому обсуждению, овладению научными методами анализа явлений и проблем, активизации к самостоятельному изучению научной и методической литературы, формированию навыков самообразования.</p> <p>В процессе подготовки к семинару студенты самостоятельно изучают литературу (учебную, методическую, научную), учатся критически оценивать различные источники знаний.</p> <p>Дидактическая ценность семинаров заключается и в том, что из-за незначительного количества студентов (академическая) преподаватель может плодотворно влиять на аудиторию как в образовательном, так и в воспитательном плане.</p> <p>Под семинарским занятием понимают форму учебного занятия, при которой преподаватель организует дискуссию по заранее определенным темам, к которым студенты готовят тезисы ответов или индивидуально выполненные реферативные доклады. Такие семинары называют также семинары-дискуссии.</p> <p>Семинары-практикумы, посвященные обсуждению различных вариантов решения практических ситуационных задач.</p> <p>План семинара сообщают студентам заранее для осознания логики постепенного, последовательного развития темы. Обязательно сообщают необходимые научные и методические источники по теме, дополнительную литературу, с помощью которой можно углубить знания по теме. Целесообразно давать индивидуальные творческие задания по теме семинарского занятия. На семинаре следует обсуждать наиболее спорные проблемы. Учитывая развивающую цели обучения семинарские занятия прививают самостоятельность мышления, умение аргументировать и отстаивать свое мнение, вести корректную дискуссию.</p> <p>Семинару присущи четыре основные функции:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Углубление, конкретизация, систематизация знаний, полученных на лекциях и во время самостоятельной работы.2. Развитие навыков самостоятельной работы.3. Поощрение к научным исследованиям.4. Контроль за качеством усвоения студентами материала. <p>При подготовке каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада или предложенную тему и по возможности подготовить по нему презентацию.</p> <p>Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.</p> <p>Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, участии в коллективном обсуждении вопросов по теме, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.</p> <p>Важно составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Главная задача самостоятельной работы студента - это формирование системных навыков, умений и знаний о приоритетных достижениях биологических наук и их комплексного использования в области медицины и фармакологии в форме семинаров, коллоквиумах и докладах.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает подготовку к устному опросу. Для этого студент изучает лекции преподавателя, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов.</p> <p>Тема и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля содержатся в рабочей учебной программе и доводятся до студентов заранее.</p> <p>Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу или блиц-опросу студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам.</p> <p>В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 6 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы.</p> <p>Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении выше названных рекомендаций и изучении рекомендованной литературы.</p> <p>Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.</p> <p>Таким образом, главная задача самостоятельной работы направлена на формирование системных навыков, умений и знаний о приоритетных достижениях биологических наук и их комплексного использования в области медицины и фармакологии. Работу с литературой разумнее начинать с разбора материала, изложенного в лекциях. Для лучшего усвоения материала предпочтительнее после лекции затрачивать 20-30 минут на рассмотрение изложенного материала, отмечая места, вызывающие вопросы или содержащие непонятный текст.</p> <p>Вопросы, которые требуют дополнительного уточнения, можно разобрать, используя учебники или обратившись к преподавателю. С целью углубления знаний по изучаемому вопросу требуется использовать интернет</p>

Вид работ	Методические рекомендации
реферат	<p>Подготовка и написание реферата имеет целью углубить, систематизировать и закрепить полученные студентами теоретические знания в области иммунологии, развить навыки поиска необходимой информации, умения обобщить найденный материал.</p> <p>Сбор материала, написание и сдача на проверку работы осуществляется в сроки, определенные учебной программой дисциплины.</p> <p>Содержание реферата должно соответствовать теме, полно ее раскрывать.</p> <p>Реферат должен содержать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Титульный лист с указанием министерства, названия высшего учебного заведения, кафедры, тема реферата с указанием названия дисциплины, ФИО и группа студента, ФИО преподавателя, которому сдана работа на проверку, дата сдачи работы, оценка и подпись преподавателя2. Оглавление3. Введение - где ставятся цель и задачи исследования, его актуальность.4. Основные разделы работы5. Заключение - содержит выводы изложенного материала.6. Список использованной литературы. <p>При подготовке каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада или по предложенной на занятии теме и по возможности подготовить по нему презентацию.</p> <p>Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.</p> <p>Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.</p> <p>В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. Дорабатывайте свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p> <p>Подготовьте тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращайтесь за методической помощью к преподавателю. Составьте план-конспект своего выступления. Продумайте примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.</p> <p>Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
тестирование	<p>Тестирование является формой объективной и независимой оценки знаний студента и обеспечивает:</p> <ul style="list-style-type: none">- проведение промежуточного или итогового контроля знаний студентов;- самопроверку знаний, усвоенных студентами. Тесты предназначены для проверки знаний на уровне воспроизведения, на уровне понимания или на уровне умения применить знания на практике. <p>Тестирование может проводиться в разных формах (письменной и компьютерной), не исключая и не заменяя другие формы контроля качества знаний студентов.</p> <p>Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Тестовые задания подготовлены на основе лекционного материала, учебников и учебных пособий по дисциплине, изданных за последние 5 лет.</p> <p>Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Тестовые задания охватывают узловые вопросы теоретических и практических основ по дисциплине. Для формирования заданий использована закрытая форма. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других литературных источников.</p> <p>Контрольные тестовые задания выполняются студентами на практических занятиях. Репетиционные тестовые задания содержатся в рабочей учебной программе дисциплины. С ними целесообразно ознакомиться при подготовке к контрольному тестированию.</p>
устный опрос	<p>Устный опрос является одним из основных способов учета знаний учащихся.</p> <p>Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ol style="list-style-type: none">1 Правильность ответа по содержанию (учитывается количество и характер ошибок при ответе).2 Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных лексических единиц, грамматических правил и т. п.).3 Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).4 Логика изложения материала (учитывается умение последовательный рассказ, грамотно пользоваться терминологией).5 Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).6 Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).7 Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).8 Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Вид работ	Методические рекомендации
коллоквиум	<p>Методические указания по подготовке к коллоквиумам: Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме. Цель коллоквиума - формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. От студента требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме; - знание разных точек зрения, высказанных в экономической литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой; - наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать. <p>Коллоквиум это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной литературы</p> <p>При подготовке к коллоквиуму каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.</p> <p>Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.</p> <p>Структура коллоквиума: В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы занятие может состоять из четырех-пяти частей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины. 2. Доклад и/или выступление с презентациями по проблеме семинара. 3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия. 4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой. 5. Подведение итогов занятия. Подготовка к устному опросу <p>Критерии оценки коллоквиума:</p> <ul style="list-style-type: none"> - степень добросовестности работы с литературой; - наличие составленного конспекта по проблематики коллоквиума (структура конспекта в целом, содержание конспекта в целом или отдельных его тем); - владение изученным материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме; - уровень понимания проблемы (умеет раскрыть рассматриваемую проблему и высказать свое отношение (собственное мнение) к проблеме, отстаивать правоту своих суждений, умение аргументировать свое мнение); - своевременность подготовки к коллоквиуму. <p>Для проведения коллоквиума преподаватель заранее знакомит учащихся с вопросами, которые будут вынесены на совместное обсуждение и предлагает список литературы для подготовки, объясняет форму проведения занятия и оценки результатов работы студентов.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	<p>Целью контрольной работы является расширение, углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на занятиях и при самостоятельной работе над источниками. Максимальное приближение студентов к выработке навыков самостоятельного решения конкретных практических вопросов, непосредственного применения полученных теоретических знаний. Контрольная работа может выполняться непосредственно во время проведения семинарского занятия, а может даваться студентам в качестве домашнего задания. При выполнении домашнего задания необходимо соблюдать требования к оформлению контрольной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Текст работы должен быть выполнен на листах формата А4 и оформлен шрифтом размером в 14 пунктов, для сносок, располагающихся постранично, с размером в 12 пунктов. -Размер межстрочного интервала по всему тексту контрольной работы - полуторный; -Поля: левое - 3см, правое - 1,5 см, верхнее и нижнее - 1,5см. -Объем работы - до 5 страниц. -Страницы работы должны быть пронумерованы. <p>При использовании материала из учебной или научной литературы, должны соблюдаться правила цитирования - в сноске указываются фамилия и имя автора, название и вид работы, дата издания, том. Контрольная работа сдается на проверку в прошитом виде и принимается к проверке только в случае соблюдения студентом всех требований к ее оформлению.</p>
зачет	<p>Методические рекомендации студентам по подготовке к дифференцированному зачету</p> <p>Изучение темы завершается дифференцированным зачетом (в соответствии с учебным планом образовательной программы).</p> <p>Дифференцированный зачет как форма промежуточного контроля и организации обучения служит приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения студенту отдельных разделов учебной программы, сформированных умений и навыков.</p> <p>Зачет проводится устно или письменно по решению преподавателя, в объеме учебной программы. Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы, помогающие выяснить степень знаний обучающегося в пределах учебного материала, вынесенного на зачет.</p> <p>По решению преподавателя зачет может быть выставлен без опроса по результатам работы обучающегося на лекционных и (или) практических занятиях.</p> <p>В период подготовки к дифференцированному зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые.</p> <p>Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> * самостоятельная работа в течение процесса обучения; * непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; * подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах/тестах (при письменной форме проведения дифференцированного зачета). <p>Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем.</p> <p>Дифференцированный зачет в письменной форме проводится по билетам/тестам, охватывающим весь пройденный по данной теме материал. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета/теста обучающемуся дается 30 минут с момента получения им билета/теста. Результаты дифференцированного зачета объявляются студенту после проверки ответов. Результаты сдачи зачета оцениваются отметками [отлично], [хорошо], [удовлетворительно], [неудовлетворительно] и проставляются в журнале.</p>

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

Освоение дисциплины "Биохимия человека с основами энзимологии" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Браузер Google Chrome

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Биохимия человека с основами энзимологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика".