

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. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Биохимия человека с основами энзимологии

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), 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)

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Краткая характеристика дисциплины:

Общая характеристика химического состава 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 (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.1 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Биохимия и молекулярная биология)" 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. Введение в биохимию. 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	6	0	14
3.	Тема 3. Принципы классификации белков. Функциональная активность белков человека.	3	2	5	0	14
4.	Тема 4. Ферменты. Роль в организме человека.	3	2	6	0	14
5.	Тема 5. Ферментативный катализ.	3	2	6	0	14
	Итого		10	28	0	70

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в биохимию. Химия жизни. Перспективы развития биохимии белка/протеомика в 21 веке.

Жизнь и многообразие ее проявлений ? сложная совокупность химических реакций, катализируемых специфическими ферментами. И.П. Павлов считал ферменты ?возбудителями всех химических превращений? у живых существ. Как известно, важнейшим свойством живого организма является обмен веществ, ускоряющим аппаратом, основой молекулярных механизмов интенсивности которого являются ферменты. ?Вся тайна животной жизни, ? писал Д.И. Менделеев, ? заключается в непрерывных химических превращениях веществ, входящих в состав животных тканей?.

В настоящее время теоретические и практические достижения энзимо-логии используются в решении многих проблем биохимии и молекулярной биологии, включая их сравнительное и эволюционное рассмотрение. ?Под знаком молекулярной энзимологии, ? говорил на III Всесоюзном биохимическом съезде (1974) А.Е. Браунштейн, ? развивается и встречное течение ? реконструкция или интеграция, восходящая от молекулярного яруса к высшим уровням структурно-функциональной организации живого и пронизывающая весь комплекс актуальных проблем биологии и медицины?.

1. Исследования белков в биохимии до геномного периода.
2. Белки - как биополимеры и продукты геномной экспрессии.
3. Методы установления аминокислотных последовательностей белков.
4. Концепция белковых суперсемейств.

5.Современные подходы к классификации белков

6.Белковая природа ферментов.

Тема 2. Белки. Характеристика и биологическая роль белков.

Известно, что в основе живой материи лежат органические вещества ? белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты. Но самое важное место среди этих веществ занимает белок.

Большинство известных науке веществ при нагревании переходят из твердого вещества в жидкое. Но есть вещества, которые, наоборот, при нагревании переходят в твердое состояние. Эти вещества объединил в отдельный класс французский химик Пьер Джозеф Маке в 1777 г. По аналогии с яичным белком, который сворачивается при нагревании, эти вещества были названы белками. Белки иначе называются протеинами. По-гречески протеин (протейос) означает ?занимающий первое место?. Это название белок получил в 1838 г., когда голландский биохимик Жерар Мюльдер написал, что жизнь на планете была бы невозможна без некоего вещества, которое является наиболее важным из всех известных науке веществ и которое обязательно присутствует абсолютно во всех растениях и животных. Это вещество Мюльдер назвал протеин.

Белки ? главные биологические молекулы. Они выполняют множество разнообразных функций: каталитическую, структурную, транспортную, рецепторную и многие другие. Даже всем известная ДНК играет лишь роль ?флешки?, храня информацию о белках, в то время как белки ? сами ?файлы?. Жизнь на Земле по праву можно назвать белковой. Но так ли много мы знаем о структуре и функционировании этих веществ? До сих пор тайной остается фолдинг белка ? процесс пространственной упаковки белковой молекулы, принятия белком строго определенной формы, в которой он выполняет свои функции. Какую роль играет фолдинг белка в образовании белков?ферментов?

1.Роль белков в организме. Аминокислоты - структурные компоненты белковой молекулы.

2. Уровни структурной организации белков. Фолдинг.

3.Полиморфизм молекул. Наследственные изменения первичной структуры белков-ферментов.

Тема 3. Принципы классификации белков. Функциональная активность белков человека.

Существует несколько классификаций белков. В основе их лежат разные принципы: по степени сложности (простые и сложные); по форме молекул (глобулярные и фибриллярные белки); по растворимости в отдельных растворителях (водорастворимые, растворимые в слабых солевых растворах ? альбумины, спирторастворимые ? проламины, растворимые в щелочах ? глютелины), по выполняемым ими функциям, например запасные белки, скелетные и т. д.

Мы остановимся подробнее на классификации по степени сложности. По этому принципу белки делят на протеины (простые белки), состоящие только из остатков аминокислот, и протеиды (сложные белки), состоящие из белковой (апобелок) и небелковой частей (простетическая группа).

Биологические функции белков тесно связаны с их пространственной структурой. Действительно, ферментативная активность, например, белка лизоцима определяется тем, что внутри него имеется полость, необходимая для захвата субстрата ? полисахаридных оболочек бактерий. Если изменить внешние условия, свойственные живым клеткам, а именно повысить температуру или изменить кислотность среды, то белок денатурирует. Денатурация означает сохранение первичной структуры белка, но изменение его пространственного строения, т. е. конформации, и именно благодаря изменению конформации белок утрачивает свои биологические свойства в случае лизоцима форма белковой глобулы станет более беспорядочной и размеры полости не будут соответствовать размеру субстрата.

Высокая биологическая активность ферментов в первую очередь определяется характерными свойствами образующих их белков. Ферментативной активностью могут обладать как простые, так и сложные белки. Первые состоят только из полипептидных цепей и гидролизуются до аминокислот (примерами могут служить ферменты пепсин, трипсин, уреазы и т. д.).

Вторая группа ферментов представлена сложными белками, для проявления каталитической активности которых требуется присутствие веществ небелковой природы ? простетических групп. Простетические группы ферментов, являющихся по химической природе сложными белками, называются кофакторами.

Следует отметить, что большинства химических реакций, протекающих в биологических системах, заключается в окислении или восстановлении одного или более реагентов. Однако особенно важный тип реакций, к которому относятся многие ферментативные реакции, не связанные с окислением/восстановлением, ? это реакции, включающие перенос протона и сопровождающиеся общим основным или кислотным катализом. Естественно, многие из этих ферментативных превращений осуществляются с помощью небелковых кофакторов или коферментов. К таким коферментам относятся некоторые серосодержащие коферменты, среди которых тиаминпирофосфат (часто называемый витамином В1).

Большинство витаминов являются коферментами или их предшественниками. Витамины выполняют каталитическую функцию в составе активных центров разнообразных ферментов, И как они это делают, мы рассмотрим детально в лекции.

1.Сложные белки. Характеристика, строение и биологическая роль некоторых сложных белков.

2. Витамины. Качественное и количественное определение витаминов.

3.Водорастворимые витамины - как кофакторы ферментов.

Тема 4. Ферменты. Роль в организме человека.

В организме всех живых существ, включая даже самые примитивные микроорганизмы, обнаружены ферменты. Количество ферментов у каждого живого существа разное, это связано с тем, насколько разнообразен рацион питания данного существа. Например, у человека их насчитывается около 2000, так как люди предпочитают питаться разными продуктами. Привычная пища может даже на время исчезнуть из ежедневного питания, если речь идет про путешествие в другую страну. Поэтому непривычные продукты питания часто становятся причиной нарушения работы ЖКТ. Так что же такое ферменты и зачем нужны ферменты в организме человека?

Каждую секунду в клетке происходят тысячи разных динамических процессов. Итогом таких процессов является обеспечение жизнедеятельности клеточной системы и реализация специфических функций, которые присущи только определенному типу клеток. Ход выполнения вышеперечисленных процессов обеспечивается благодаря выработке энергии, которая образуется при разложении поступивших питательных веществ. Разложение или образование (синтез) веществ происходит с участием специфических белков-ферментов.

Для более полного и понятного ответа на вопрос ? что такое ферменты и какую они играют роль в организме человека? необходимо рассмотреть следующие вопросы:

- 1.Строение. Свойства. Механизм действия. Изоферменты.
- 2.Специфичность действия. Влияния температуры, активаторов и ингибиторов на активность ферментов. Классификация ферментов.
- 3.Компартментализация клетки. Аллостерические ферменты. Генетическая инженерия ферментов.
- 4.Ограниченный протеолиз, ковалентная модификация, аллостерические механизмы. 5.Физиологическое значение регуляции активности ферментов.
- 6.Ферменты и их роль в организме человека.

Тема 5. Ферментативный катализ.

Ферментативный катализ (биокатализ), ускорение биохим. р-ций при участии белковых макромолекул, называемых ферментами (энзимами). Ферментативный катализ- разновидность катализа, хотя термин "ферментация" (брожение) известен с давних времен, когда еще не было понятия химического катализа. Химический катализ предоставляет уникальную возможность практически без затраты энергии и вещества увеличивать скорость химических превращений и поэтому широко используется в химической промышленности.

Способность катализаторов проводить химические реакции с большой скоростью в мягких условиях играет важнейшую роль в биологических системах.

Первое исследование ферментативного катализа как хим. процесса было выполнено К. Кирхгофом, к-рый в 1814 продемонстрировал фер-ментативную конверсию крахмала в растворимые углеводы.

Заметный вклад в представление о природе ферментативного катализа внесли работы И. Берцелиуса и Э. Мичерлиха, к-рые включили ферментативные р-ции в категорию хим. каталитич. процессов. В кон. 19 в. Э. Фишер высказал гипотезу о специфичности ферментативных р-ций и тесном стерич. соответствии между субстратом и активным центром фермента.

Основы кинетики ферментативных р-ций были заложены в работах Л. Михаэлиса (1913).

- 1.Кофакторы и коферменты. Витамины: основные представители и их роль в метаболизме.
2. 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 Лайниувера ? Берка).

- 3.Измерение активности ферментов при патологии
- 4.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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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: обращайте 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. К данной категории относятся семинарские занятия.</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 осуждению, 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>Таким образом, 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 цель 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, 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 настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>Зачет ? это форма контроля знаний студентов ВУЗов. Перед началом экзаменационной сессии проходит зачетная неделя. Наряду с расписанием занятий деканат составляет расписание зачетов. Каждый день студенты сдают один или несколько зачетов почти по всем предметам семестра. Обычно зачеты проводятся на заключительных занятиях по соответствующей дисциплине. Преподаватель решает сам, в каком виде будет проходить проверка знаний: устный опрос, рефераты, письменные работы. Преподаватели также учитывают посещаемость и успеваемость студента на занятиях в течение семестра. Особо прилежным студентам преподаватель может поставить зачет ?автоматом?.</p> <p>Итак, учебный план предусматривает сдачу студентами: а)зачета, завершающего изучение самостоятельной учебной дисциплины, когда экзамены по этой дисциплине не предусмотрены учебным планом; б)зачета за семестр по предметам, изучаемым в течение учебного года и более. Каждый из указанных видов зачетов имеет свои цели и индивидуальные особенности методики их приема.</p> <p>Итоговый зачет по предмету, по которому экзамен не предусмотрен учебным планом, является формой проверки знания студентами всего предмета в целом (поэтому данный зачет в определенной степени приближается к курсовому экзамену). На этом зачете преподаватель имеет возможность и должен выяснить знания студентов по данному предмету, умение пользоваться текущим законодательством, способность правильно сочетать теорию и практику при решении правовых вопросов.</p> <p>Промежуточные зачеты по предметам, изучаемым в течение учебного года имеют целью выяснение знания студентами определенной части данного курса, дают возможность преподавателям знакомиться с ходом самостоятельной работы студентов над рекомендованной литературой, приучают студентов вникать в вопросы теории. Вместе с тем зачеты должны использоваться преподавателями для оказания максимальной помощи студентам в организации самостоятельного изучения ими данной дисциплины, для обучения их правильному составлению конспектов литературы и для систематической подготовки к экзамену. Чтобы зачеты носили организованный характер, кафедры заранее подготавливают билеты с двумя или тремя вопросами. При проведении зачетов рекомендуется руководствоваться следующим: а)основой успешной подготовки студентов к зачету является систематическое изучение ими рекомендованной литературы и правильное конспектирование всего изучаемого материала. Для успешного решения этой задачи до сессии проводится со студентами методическая беседа об их подготовке к зачету в следующем учебном году (семестре), особо предупредив о необходимости конспектирования рекомендуемой литературы, и точно определить объем требований, которые будут предъявлены на зачете. Каждый студент опрашивается отдельно; б)перед зачетом преподаватель знакомится с конспектами студента, чтобы составить общее впечатление об уровне самостоятельной работы студента и его подготовленности к сдаче зачета. Если конспекты составлены неграмотно, или студент не законспектировал результаты практических или домашних заданий, преподаватель все это учитывает при решении вопроса о принятии зачета; в)зачет проводится. Как правило, путем опроса студента, предоставив ему возможность изложить весь известный материал. Преподаватель старается не перебивать студента, ставить уточняющие вопросы, пока он не закончит своего изложения.</p> <p>После этого могут быть заданы уточняющие вопросы как по существу, так и по просмотренным конспектам. Если студент допускает в своем ответе серьезные ошибки, преподаватель должен указать на это.</p>

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

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 и молекулярная биология".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.1 Биохимия человека с основами энзимологии

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Губарева А.Е., Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3561-8 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html>
2. Северин Е.С., Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3312-6 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html>
3. Северин С.Е., Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] / под ред. С.Е. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3027-9 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html>
4. Северин Е.С., Биохимия [Электронный ресурс] / под ред. Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-2786-6 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html>

Дополнительная литература:

1. Биохимия [Электронный ресурс] / под ред. Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html>
2. Северин С.Е. Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. С.Е. Северина. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-2533-6 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425336.html>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.1 Биохимия человека с основами энзимологии

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.