

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Биохимия

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и английский язык

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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): доцент, к.н. (доцент) Абдрахимова Й.Р. (кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии, Центр биологии и педагогического образования), Yoldez.Abdrahimova@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-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

биохимию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, минеральных веществ и витаминов, гормонов; сущность химических превращений, происходящих в организмах, механизмы их регуляции и их роль в обеспечении жизнедеятельности организма;

общие черты и отличия метаболизма углеводов, липидов и белков у бактерий, растений и животных;

методы теоретических и экспериментальных исследований;

Должен уметь:

самостоятельно приобретать новые знания по данной дисциплине, анализировать их, применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин;

самостоятельно проводить эксперименты по заданной схеме, используя лабораторное оборудование и приборы;

анализировать полученные экспериментальные данные;

Должен владеть:

навыками работы на приборах и оборудовании, используемых в биохимических лабораториях (спектрофотометры, центрифуги, автоматические биохимические анализаторы, приборы для проведения электрофореза и т.д.);

методами качественного и количественного анализа нуклеиновых кислот, белков, жиров, углеводов, витаминов и гормонов в биологическом материале.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Работы на приборах и оборудовании биохимических лабораторий по проведению качественных и количественных анализов на белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты, витамины, гормоны и др.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.07.13 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Биология и английский язык)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 93 часа(ов), в том числе лекции - 34 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 58 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 42 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 7 семестре; экзамен в 8 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, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Наука биохимия: определение, цели, задачи, связь с другими науками. Краткая история биохимии, современное состояние	7	2	0	0	0	6	0	2
2.	Тема 2. Аминокислоты и белки: строение, свойства, классификация	7	4	0	0	0	6	0	2
3.	Тема 3. Ферменты: строение, свойства и функции. Кинетика ферментативных реакций	7	2	0	0	0	6	0	2
4.	Тема 4. Нуклеиновые кислоты. ДНК: структура, свойства, функции. РНК: структура, свойства, функции. Биохимические механизмы передачи и реализации наследственной информации	7	2	0	0	0	6	0	2
5.	Тема 5. Углеводы: структура, свойства, функции	7	2	0	0	0	6	0	4
6.	Тема 6. Липиды: структура, свойства, функции	7	2	0	0	0	2	0	4
7.	Тема 7. Витамины: структура, свойства, функции	7	2	0	0	0	4	0	4
8.	Тема 8. Гормоны: структура, функции и механизмы действия	8	2	0	0	0	2	0	2
9.	Тема 9. Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ	8	2	0	0	0	2	0	2
10.	Тема 10. Обмен белков и аминокислот. Биосинтез белка в клетке	8	2	0	0	0	6	0	4
11.	Тема 11. Обмен углеводов	8	4	0	0	0	4	0	4
12.	Тема 12. Обмен липидов	8	2	0	0	0	4	0	4
13.	Тема 13. Обмен нуклеиновых кислот	8	2	0	0	0	2	0	2
14.	Тема 14. Обмен веществ как единая система биохимических процессов. Регуляция обмена веществ в организме	8	4	0	0	0	2	0	4
	Итого		34	0	0	0	58	0	42

4.2 Содержание дисциплины (модуля)**Тема 1. Наука биохимия: определение, цели, задачи, связь с другими науками. Краткая история биохимии, современное состояние**

Биохимия - как базовая дисциплина для развития биологии и медицины. Краткая история биохимии. Разделы современной биохимии. Роль и место биохимии в системе естественных наук. Общий принцип построения важнейших органических макромолекул живых организмов, универсальность основных путей метаболизма.

Вода, физико-химические свойства и биологические функции.

Тема 2. Аминокислоты и белки: строение, свойства, классификация

Аминокислоты. Классификации аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Физико-химические свойства, полярные и неполярные R-группы аминокислот. Пептиды и пептидная связь. Уровни структурной организации белков и типы стабилизирующих связей. Свойства и биологические функции белков, принципы их классификации. Важнейшие представители хромопротеидов, их функции в клетках животных и растений. Глико- и фосфопротеиды, локализация и функции в клетках растений и животных.

Тема 3. Ферменты: строение, свойства и функции. Кинетика ферментативных реакций

Роль ферментов как биокатализаторов в клетке. Классификация и номенклатура ферментов. Коферменты, простетические группы. Активный центр, субстратная специфичность ферментов. Динамичность фермент - субстратного взаимодействия. Кинетика ферментативных реакций, графические методы анализа ферментативных реакций (начальная и максимальная скорость, константа Михаэлиса). Механизмы регуляции активности ферментов: влияние на скорость ферментативных реакций температуры (на примере фруктофуранозидазы), pH-среды (на примере активности альфа-амилазы), активаторов и ингибиторов. Типы ингибирования. Влияние малоната на активность сукцинатдегидрогеназы.

Тема 4. Нуклеиновые кислоты. ДНК: структура, свойства, функции. РНК: структура, свойства, функции. Биохимические механизмы передачи и реализации наследственной информации

Нуклеиновые кислоты. ДНК: структура и функция, нуклеотидный состав и нуклеотидная последовательность. Принципы комплементарности и антипараллельности, правила Чаргаффа. Характер связей, стабилизирующих двуспиральную структуру ДНК. Стэкинг-взаимодействия между соседними основаниями. Формы ДНК. Денатурация ДНК, температура плавления, гипохромный эффект. Суперспирализованное состояние ДНК у эукариотов, бактерий и вирусов, биологическое значение. Кольцевые формы ДНК.

РНК. Химический состав. Основные типы РНК, их функции и локализация в клетке. Молекулярная масса, время жизни. Транспортная РНК, особенности вторичной структуры, связь с функцией. Информационная РНК, представление о процессинге. Полиаденилирование, "5 штрих"-кэп и шпилечные структуры в иРНК, их функциональное значение. Низкомолекулярные ядерные РНК, функции в клетке.

Этапы реализации генетической информации: от ДНК к белку. Репликативный синтез ДНК у прокариот и эукариот: инициация, элонгация, терминация. Строение репликативной вилки, основные белки репликации. Теломера, теломераза. Синтез ДНК на РНК. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и её практическая значимость.

Тема 5. Углеводы: структура, свойства, функции

Углеводы и их биологическая роль. Стереохимия углеводов. Реакционноспособность углеводов. Классификация углеводов. Альдо- и кетосахара. Моносахариды: строение, свойства и распространение в природе (важнейшие представители). Гликозиды. Олигосахариды, их свойства и биологическая роль. Полисахариды: строение, свойства и классификации. Гомо- и гетерополисахариды. Структурные и резервные полисахариды у растений и животных.

Тема 6. Липиды: структура, свойства, функции

Липиды, общие свойства и их биологическая роль. Строение, свойства и классификация жирных кислот. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Незаменимые жирные кислоты. Жиры и воска: строение, свойства и биологическое значение. Фосфолипиды как компоненты клеточных мембран, строение и основные представители. Перекисное окисление липидов, свободные радикалы. Сложные липиды. Цереброзиды и ганглиозиды. Холестерин, фитостерин, стероидные гормоны, желчные кислоты.

Тема 7. Витамины: структура, свойства, функции

Общее понятие о витаминах, их функциях, классификации и номенклатуре. Витамины как важнейшие коферменты: основные представители и их роль в метаболизме клеток. Гиповитаминоз, авитаминоз, гипертитаминоз. Структура, свойства, распространение в природе, биологическая роль витаминов: А, D, E, K, F, группа B, витамин C, P, H.

Тема 8. Гормоны: структура, функции и механизмы действия

Общее представление о гормонах как регуляторах биохимических процессов. Химическая природа гормонов. Гормоны-белки, гормоны-производные аминокислот, стероидные гормоны. Функции важнейших гормонов в организме. Влияние гормонов на биохимические процессы: на изменение активности ферментов, регуляцию белкового синтеза, проницаемость клеточных мембран. Фитогормоны: химическая природа, важнейшие представители, особенности рецепции и механизмов действия. Биохимическая сущность антагонизма и синергизма действия гормонов.

Тема 9. Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ

Обмен веществ как единая система биохимических процессов. Взаимосвязь обменов в организме и их регуляция. Метаболизм, функции метаболизма. Понятия: анаболизм и катаболизм. Законы химической термодинамики. Изменение свободной энергии и равновесие химических реакций. Образование и хранение энергии в клетке. Макроэргическая связь. Макроэргические соединения: нуклеозидфосфаты, фосфоенолпируват, креатинфосфат, их роль в метаболизме. Трансмембранный потенциал ионов водорода как форма запасаения энергии. Механизм окислительного и фотофосфорилирования.

Тема 10. Обмен белков и аминокислот. Биосинтез белка в клетке

Обмен белков и аминокислот. Биосинтез аминокислот. Особенности биосинтеза незаменимых аминокислот. Катаболизм аминокислот у животных, растений и бактерий. Цикл мочевины. Обмен белков и аминокислот. Катаболизм аминокислот. Ферментативный гидролиз белков в

желудочно-кишечном тракте. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация.

Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Дезаминирование, трансаминирование, трансдезаминирование (непрямое дезаминирование) и декарбоксилирование аминокислот, механизмы, биологическое значение. Детоксикация биогенных аминов. Пути нейтрализации аммиака. Транспорт аммиака. Биосинтез мочевины. Стехиометрическое уравнение

образования мочевины. Биосинтез аминокислот. Общие пути биосинтеза аминокислот.

Регуляция биосинтеза аминокислот.

Синтез белка (трансляция). Основные этапы синтеза белка. Активация, рекогниция аминокислот и синтез аминоацил-тРНК. Как транслируются кодоны, рибосомы, инициация трансляции, элонгация, терминация. Различия синтеза белка у эукариот и прокариот. Полисомы. Процессинг и транспорт полипептидных цепей. Посттрансляционные модификации белков. Молекулярные шапероны и фолдинг белка. Деградация белков. Регуляция синтеза белка.

Тема 11. Обмен углеводов

Обмен углеводов. Катаболизм глюкозы, функции окислительных превращений глюкозы, мобилизация резервных углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз, основные этапы и регуляция. Типы брожения. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы и его биологическое значение. Аэробное окисление углеводов, основные этапы. Пируватдегидрогеназный комплекс, цикл трикарбоновых кислот, электрон-транспортная цепь дыхания: функционирование и регуляция. Энергетическая характеристика аэробного и анаэробного распада углеводов. Анаболизм углеводов. Глюконеогенез и гликогенолиз

Тема 12. Обмен липидов

Обмен липидов. Катаболизм липидов. Гидролиз триацилглицеринов, регуляция липолиза. Окисление жирных кислот: активация жирных кислот, транспорт ацильной группы в митохондрии (роль карнитина), β -окисление жирных кислот. Энергетика окисления жирных кислот. β -окисление жирных кислот. Биосинтез жирных кислот, триацилглицеринов и фосфолипидов. Биосинтез стероидов (холестерина). Регуляция метаболизма липидов.

Тема 13. Обмен нуклеиновых кислот

Обмен нуклеиновых кислот. Основные этапы биосинтеза пуриновых и пиримидиновых мононуклеотидов. Синтез ДНК и РНК - полимеризация нуклеотидов на матрице. Три этапа репликации ДНК: инициация, элонгация, терминация. Ферменты, участвующие в репликации ДНК и их функции. Особенности синтеза ведущей и отстающей цепей ДНК. Фрагменты Оказаки. РНК - зависимые ДНК-полимеразы, синтез ДНК на РНК матрице.

Тема 14. Обмен веществ как единая система биохимических процессов. Регуляция обмена веществ в организме

Обмен веществ как единая система биохимических процессов. Ацетил-КоА - связующее звено в обмене белков, жиров и углеводов. Цикл трикарбоновых кислот - конечный этап окислительного распада белков, жиров и углеводов, его значение в процессах катаболизма и анаболизма. Уровни регуляции обмена веществ в организме.

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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/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)

- <http://www.elibrary.ru> - <http://www.elibrary.ru>
 база знаний по биологии человека - <http://www.humbio.ru>
 химический сайт - <http://www.xumuk.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий полезно вести конспектирование учебного материала. Примите к сведению 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.
лабораторные работы	Целью лабораторной 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. лабораторная работа может выполняться непосредственно во время проведения семинарского занятия, а может даваться студентам в качестве домашнего задания

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Главная задача курса 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. Вопросы, которые требуют дополнительного уточнения, можно разобрать, используя учебники или обратившись к преподавателю. С целью углубления знаний по изучаемому вопросу требуется использовать: рекомендованную литературу и интернет
экзамен	Экзамен с высокой балльно-рейтинговой оценкой выставляется студенту, если он свободно ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, четко представляет основные, биомедицинские процессы, возможности их регуляции и изучения, демонстрирует знания, основанные на дополнительной литературе. Экзамен со средней балльно-рейтинговой оценкой выставляется студенту, если он свободно ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, четко представляет основные, биотехнологические процессы в организме, возможности их регуляции и изучения, однако его ответе содержится ряд неточностей. Экзамен не ставится, если студент плохо ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, или его ответ требует существенных поправок в ответах.

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 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Биология и английский язык".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.07.13 Биохимия

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и английский язык

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Авдеева, Л. В. Биохимия : учебник / Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова [и др.] ; под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-5461-9. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html> (дата обращения: 25.12.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Сусянок, Г. М. Основы биохимии : учебник / Г.М. Сусянок. - 2-е изд., испр. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 400 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019160-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2029874> (дата обращения: 25.12.2023). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Чернов Н.Н., Биохимия : руководство к практическим занятиям / Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-1287-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html> (дата обращения: 25.12.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Губарева А.Е., Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учебное 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: 25.12.2023). - Режим доступа : по подписке.

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

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и английский язык

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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 "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 "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.