



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биоэкология и биоразнообразие)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП


(подпись)

Л.Ю. Минеева

« 30 » августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Биохимия и молекулярная биология

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биоэкология и биоразнообразие

Иваново



1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биохимия и молекулярная биология» является готовность к исследовательской деятельности в области генетики, иммунологии, биомедицины в части изучения структуры биополимеров и низкомолекулярных органических соединений, образующих живую материю, изучение химических превращений между веществами живой материи и принципов уровневой организации биополимеров, готовность к применению этих знаний в научно-производственной деятельности, а также готовность к педагогической деятельности в части формирования межпредметных связей между дисциплинами естественнонаучного профиля.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Учебная дисциплина «Биохимия и молекулярная биология» относится к обязательным дисциплинам базовой части образовательной программы. Курс «Биохимия и молекулярная биология» читается обучающимся после изучения ими в 1-2 семестрах дисциплины «Химия» и является ее логическим продолжением, он знакомит обучающихся с особенностями строения, свойств и превращений органических соединений, образующих живую материю. Параллельно обучающимся читается курс «Цитология и гистология», и пересекающиеся понятия этих дисциплин дополняют друг друга.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- взаимосвязи между строением органических соединений и их химическими свойствами;
- основные классы органических соединений и их структуру;
- технику безопасности работы в химической лаборатории;

Уметь:

- пользоваться основными видами лабораторной посуды и оборудования;
- выполнять статистическую обработку результатов эксперимента;

Иметь:

- навыки выполнения лабораторного эксперимента по органической химии.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплин «Микробиология и вирусология» – 5 семестр, «Биотехнология» – 5 семестр, «Генетика и селекция» – 6 семестр, «Биофизика» – 7 семестр.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-2: Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;

ОПК-3: Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;

ОПК-5: Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биоэкология и биоразнообразие)

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- ✓ химическую структуру биополимеров: белков, нуклеиновых кислот, полисахаридов; уровни организации макромолекул и методы определения их структуры; (ОПК-3)
- ✓ особенности функционирования ферментов как типичных биокатализаторов; (ОПК-5)
- ✓ основные реакции анаболизма и катаболизма на примере внутриклеточного пищеварения, клеточного дыхания; (ОПК-2)
- ✓ основные принципы матричного синтеза биополимеров: репликации ДНК, транскрипции, трансляции. (ОПК-3, ОПК-5)

Уметь:

- ✓ применять знание основных физических и химических законов при объяснении механизмов жизнедеятельности; (ОПК-2, ОПК-5)
- ✓ воспроизводить химическую структуру биополимеров и составляющих их мономеров, характеризовать типы связей, обеспечивающих уровневую организацию белков и нуклеиновых кислот; (ОПК-2, ОПК-3)
- ✓ охарактеризовать факторы, вызывающие денатурацию биополимеров. (ОПК-2)

Иметь:

- ✓ навыки использования методик качественного и количественного анализа основных классов биологически значимых органических соединений, выделенных из природного материала. (ОПК-2)

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем		Формы текущего контроля успеваемости
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Предмет биохимии, ее место в системе естественных наук. Химический состав живых организмов.	3	2	-	
2.	Аминокислоты и белки	3	2	6 лабор. занятие	Диктант, Контрольная работа, 2 отчета по лабораторным работам
3.	Ферменты, коферменты и витамины	3	4	6 лабор. занятие	Контрольная работа, 2 отчета по лабораторным работам
4.	Понятие об обмене веществ в живых организмах. Основы биоэнергетики.	3	2	3 лабор. занятие	Экспресс-опрос



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биоэкология и биоразнообразие)

5.	Нуклеиновые кислоты	3	8	8 лабор. занятие	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе
6.	Обмен белков и нуклеиновых кислот	3	2	3 лабор. занятие	Отчет по лабораторной работе
7.	Углеводы и их обмен	3	4	6 лабор. занятие	Контрольная работа, 2 отчета по лабораторным работам
8.	Липиды и их обмен	3	4	6 лабор. занятие	Отчет по лабораторной работе
9.	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Водный и минеральный обмен	3	6	6 лабор. занятие	Отчет по лабораторной работе
10.	Современные проблемы биохимии и пути их решения	3	2	4 лабор. занятие	Контрольная работа, экзамен
Итого за семестр			36	48	Экзамен
Итого по дисциплине			36	48	Экзамен

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Введение.

Предмет биохимии, ее место в системе естественных наук. История развития биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии (работы А.Н. Белозерского, А.Е. Браунштейна, А.Я. Данилевского, М.В. Ненцкого, В.С. Гулевича, А.Н. Баха, А.В. Палладина, А.И. Опарина, В.А. Энгельгардта, А.А. Баева, А.С. Спирина, С.Е. Северина). Крупные биохимические центры в России. Значение биохимии для развития биологии, медицины, сельского хозяйства и промышленности по переработке растительного и животного сырья.

Статическая, динамическая и функциональная биохимия. Общая биохимия, ее предмет и задачи. Характеристика разделов биохимической науки: биохимии животных, растений и микроорганизмов, медицинской и ветеринарной биохимии, технической биохимии, сравнительной биохимии, квантовой биохимии, биохимической генетики, молекулярной биологии и др.

Химический состав организмов. Понятие о макро-, микро- и ультрамикроразделах. Закономерности распространения элементов в живой природе. Зависимость между биологической ролью элементов и их положением в периодической системе Д.И. Менделеева.

Характеристика основных классов химических соединений, входящих в состав живой материи. Содержание белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, минеральных веществ и других соединений в организме. Пластические и энергетические вещества.

Белки.

Роль белков в построении живой материи и процессах жизнедеятельности. Элементарный состав белка. Методы выделения белков из биологического материала. Методы фракционирования белков: высаливание, осаждение спиртом, осаждение ионами тяжелых металлов, электрофорез (жидкостный, на бумаге, в блоке агар-агара и ПААГ), хроматографические методы (ионообменная, гель-проникающая и аффинная хроматография). Способы очистки белковых препаратов от низкомолекулярных примесей: диализ, электродиализ, кристаллизация, гельфильтрация и ультрафильтрация.

Молекулярная масса белков. Понятие о химическом и физическом значениях молекулярной массы белков. Методы определения молекулярной массы белков: гравитационный (ультрацентрифугирование), ультрафильтрационный, гельфильтрационный, электрофоретический (по торможению



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биоэкология и биоразнообразие)

пробега в блоках ПАА различной концентрации), хроматографический (тонкослойная хроматография).

Аминокислотный состав белков. Аминокислоты D- и L-ряда. Оптическая активность аминокислот. Закономерности содержания аминокислот в белках. Природные пептиды: карнозин, глутатион, окситоцин, вазопрессин и др. Амфотерность и реакционная способность белков. Изоэлектрическое состояние белковой молекулы.

Структура белковой молекулы. Работы А.Я. Данилевского и Э. Фишера. Доказательства полипептидной теории строения белка. Первичная структура белков. Определение аминокислотной последовательности полипептидных цепей (общие представления). Компьютерные банки данных о первичных структурах белков. Связь первичной структуры и функций пептидов и белков (на примерах окситоцина, цитохрома С, нормальных и патологических гемоглобинов).

Вторичная структура белков. Понятие об α - и β -конформациях полипептидной цепи. Параметры α -спирали полипептидной цепи. Силы, удерживающие полипептидную цепь в α -конформации. Вторичная структура белковой молекулы. Понятие о сверхвторичной структуре белка и доменах. Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры белковой молекулы. Динамичность третичной структуры белковой молекулы.

Четвертичная структура белков. Субъединицы (протомеры) и эпимолекулы (мультимеры). Конкретные примеры четвертичной структуры белков (инсулин, гемоглобин и др.). Типы связей между субъединицами в эпимолекуле.

Денатурация и ренатурация белков. Понятие о нативном белке. Номенклатура и классификация белков. Классификация протеинов по форме белковой молекулы, происхождению, аминокислотному составу, растворимости, биологической активности.

Ферменты.

История открытия и изучения ферментов. Работы отечественных ученых (А.Я. Данилевского, И.П. Павлова, В.А. Энгельгардта, А.Е. Браунштейна и др.) в этой области.

Каталитическая (ферментативная) функция белков. Черты сходства и различий в действии биокатализаторов (ферментов) и катализаторов иной природы. Роль ферментов в явлениях жизнедеятельности. Биологический катализ как кооперативный процесс, запрограммированный во времени и пространстве.

Строение ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Аминокислотные радикалы активных центров ферментов. Понятие о субстратном и аллостерическом центрах в молекуле фермента. Взаимодействие перечисленных центров в процессе ферментативного катализа (динамическая модель фермента). Аллостерические эффекторы (активаторы и ингибиторы).

Механизм действия ферментов. ES, ES' и EP-комплексы, их роль в понижении энергетического барьера реакции. Физический смысл ферментативного катализа.

Скорость ферментативных реакций. Факторы, влияющие на скорость (концентрация фермента и субстрата, температура, pH среды). Ингибиторы ферментов (обратимые и необратимые). Конкурентное и неконкурентное торможение действия ферментов.

Классификация ферментов, ее принципы и современное состояние. Номенклатура ферментов. Шифры ферментов. Основные классы ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы). Общая характеристика классов.

Локализация ферментов в клетке. Применение ферментов. Коферменты и простетические группы.

Витамины, их роль в питании человека и животных. Источники витаминов. Авиитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы. Симптомы авитаминозов.

Жирорастворимые витамины. Витамин А (ретинол). Химическое строение витаминов A₁ и A₂, их геометрические изомеры. Витамины D₁ (кальциферол), D₂ (эргокальциферол), D₃ (холекальциферол). Химическая структура витаминов, их роль в фосфорно-кальциевом обмене.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биоэкология и биоразнообразие)

не. Витамин Е (токоферол). Участие его в окислительно-восстановительных процессах. Витамин К (филлохинон), его отношение к системе свертывания крови. Викасол. Витамин F (комплекс ненасыщенных жирных кислот).

Водорастворимые витамины. Витамин В₁ (тиамин), химическая природа и механизм действия. Витамин В₂ (рибофлавин), его строение и участие в окислительно-восстановительных реакциях. Витамин В₃ (пантотеновая кислота), его участие в образовании коэнзима А. Витамин В₅ (никотиновая кислота и амид никотиновой кислоты): структура и участие в переносе атомов водорода в составе НАД. Витамин В₆ (пиридоксин), его формы (пиридоксол, пиридоксаль, пиридоксамин), значение для осуществления реакций переаминирования. Витамин В₁₂ (цианкобаламин). Витамин В₁₅ (пангамовая кислота), его роль в переносе одноуглеродных фрагментов. Витамин В_с (птероилглутаминовая кислота). Витамин В_т (карнитин), его значение в обмене веществ у насекомых. Витамин С (аскорбиновая кислота), строение его восстановленной и окисленной форм. Витамин Р (рутин). Взаимообусловленность действий витаминов С и Р. Витамин Н (биотин), его строение и роль в реакциях карбоксилирования. Витамин U.

Микроэлементы и их биологические функции.

Общие понятия об обмене веществ и энергии в организме.

Современные представления о сущности жизни. Характеристика сущности явления жизни с позиции молекулярной биологии квантовой биохимии, кибернетики, термодинамики, генетики и т.п. Жизнь как биологическая форма движения материи.

Обмен веществ и энергии - неотъемлемое свойство живого. Обмен веществ как закономерный, самосовершающийся процесс превращения материи в живых телах. Анаболизм и катаболизм. Масштабы обмена веществ на Земле. Биосфера и её геохимическая роль. Работы А.А.Вернадского.

Энергетика обмена веществ. Макроэргические соединения и макроэргические связи. Различия в понятиях "энергия связи" и "макроэргическая связь". Важнейшие представители макроэргических соединений: глюкозо-1-фосфат, АТФ, сахароза, ацетил-коэнзим А и др. Особая роль атомов Р и S в образовании макроэргических связей. АТФ как аккумулятор, трансформатор и проводник энергии в процессе ее запасаения и расходования в организме.

Нуклеиновые кислоты и их обмен.

История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот. Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот. Минорные (иногда встречающиеся) пуриновые и пиримидиновые основания (5-метилцитозин, 5-оксиметилцитозин, 5-оксиметилурацил, 1-метилцитозин и др.). β,D-рибоза и β,D-2-дезоксирибоза в составе нуклеиновых кислот. Два типа нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновая (ДНК) и рибонуклеиновая (РНК). Различия между ДНК и РНК по составу главных и минорных оснований, характеру углеводов, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям.

Дезоксирибонуклеиновая кислота. Количественное содержание ДНК в организме и локализация ее в клетке (ядро, митохондрии, хлоропласты, центриоли). Дезоксирибонуклеотиды - структурные элементы ДНК. Нуклеотидный состав ДНК; правила Е.Чаргаффа. Первичная структура ДНК. Банки данных по первичной структуре ДНК. Проект "Геном человека" и его реализация в России, США, Японии. Вторичная структура ДНК (модель Дж.Уотсона и Ф.Крика). Комплементарность пуриновых и пиримидиновых оснований и ее значение для обеспечения биспиральной структуры ДНК. Третичная структура ДНК. Современные представления о структуре гена. Особенности молекулярной организации генома прокариот и эукариот.

Рибонуклеиновые кислоты, их классификация (тРНК, рРНК, мРНК, яРНК). Сравнительная характеристика видов РНК по молекулярной массе, нуклеотидному составу, локализации и функциям. Первичная структура тРНК, работы А.А.Баева. Вторичная структура тРНК (модель "клеверный



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биоэкология и биоразнообразие)

лист"). Третичная структура тРНК по данным рентгеноструктурного анализа кристаллических препаратов. Виды рРНК. мРНК (характерные особенности, молекулярная масса, предшественники мРНК). Информационная РНК как матрица для специфического биосинтеза белков. Ядерные РНК, их молекулярные массы и локализация в ядре. Вирусные и фаговые РНК, успехи в исследованиях структуры и функций. Новый класс РНК, регулирующих активность ферментов; приоритет советских ученых (А.Н.Петрова) в их открытии и изучении.

Пути распада нуклеиновых кислот до свободных нуклеотидов. Обмен нуклеозидфосфатов. Пути их деструкции.

Механизм реакции распада: пуриновых оснований - до мочевой кислоты, аллантиина, аллантиновой кислоты, глиоксалевой кислоты и мочевины; пиримидиновых оснований - до β -аланина и карбаминовой кислоты. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых оснований и представители различных классов животных.

Биосинтез нуклеозид-, нуклеозидди- и нуклеозидтрифосфатов. Образование пиримидинового цикла из NH_3 , CO_2 и аспарагиновой кислоты в присутствии АТФ при участии соответствующих ферментов. Циклы реакции биосинтеза пуринового кольца из глутамина, глицина, формиата, CO_2 и аспарагиновой кислоты в присутствии АТФ при участии ферментов.

Механизм биосинтеза ДНК. Ферменты (РНК-полимераза, ДНК-полимераза, лигаза) и белковые факторы (ДНК-раскручивающие и ДНК-связывающие белки и др.), участвующие в репликации ДНК. Роль ДНК в передаче наследственной информации.

Биосинтез РНК (транскрипция). Строение, свойства и механизм действия РНК-полимераз. Полицистронный механизм биосинтеза РНК. Регуляция биосинтеза РНК.

Обмен белков.

Обмен белков и нуклеиновых кислот как ядро клеточного метаболизма. Пути распада белков. Гидролиз белков, ферменты, обеспечивающие гидролиз белков до пептидов и аминокислот.

Превращения аминокислот (реакции по аминогруппе). Превращения аминокислот (реакции по карбоксильной группе). Превращения аминокислот (реакции по R-группе). Конечные продукты распада аминокислот. Орнитиновый цикл. Первичные и вторичные аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Производство синтетических аминокислот в России. Проблема фиксации молекулярного азота. Проблема искусственной пищи.

Пути и механизмы природного синтеза белков. Матричная теория биосинтеза белков. Код белкового синтеза: история его открытия и современные представления. Бессмысленные кодоны и их значения.

Общие представления о нематричных механизмах биосинтеза белков.

Углеводы и их обмен.

Углеводы, их функции *in vivo*. Классификация. Моносахариды: номенклатура, конформации, физические и химические свойства, представители (рибоза, глюкоза, галактоза, манноза, фруктоза). Изомерия: оптическая, кето-енольная и конформационная (на примере молекулы глюкозы). Глюкоза и ее производные.

Сложные углеводы. Олигосахариды (мальтоза, целлобиоза, лактоза и сахароза).

Гомополисахариды (крахмал, хитин, декстран). Гетерополисахариды (гиалуроновая кислота, гепарин).

Распад углеводов (гидролиз и фосфоролиз). Превращения моносахаридов. Пути распада глюкозо-6-фосфата (дихотомический и апотомический). Обмен пировиноградной кислоты (гликолиз, брожение, дыхание). Общая схема распада углеводов.

Биосинтез углеводов. Механизм первичного биосинтеза углеводов в процессе фотосинтеза и хемосинтеза.

Превращения углеводов в процессе пищеварения.

Липиды и их обмен.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биоэкология и биоразнообразие)

Липиды. Определение, классификация, функции *in vivo*.

Простые липиды (жирные кислоты, нейтральные жиры, воска, стероиды и терпены): их структура, биологическая роль и разнообразие в природе.

Сложные липиды (гликолипиды и фосфолипиды).

Липиды как амфифилы. Биомембраны, их строение и функции. Распад жиров и жирных кислот. Распад стероидов. Распад сложных липидов.

Синтез жиров и высших жирных кислот. Синтез стероидов. Синтез фосфолипидов.

Гормоны. Определение, классификация, источники, роль гормонов в обмене веществ. Стероидные гормоны (кортикостерон, тестостерон, эстрадиол): структура и функции. Механизм действия стероидных гормонов.

Пептидные гормоны (окситоцин, вазопрессин, инсулин): строение и функции. Механизм действия пептидных гормонов.

Прочие гормоны (адреналин, гормоны щитовидной железы: тироксин и трийодтиронин, простагландины). Нейрогормоны: эндорфины и энкефалины. Применение гормонов.

Биологическое окисление.

Определение понятия "биологическое окисление". История развития представлений о биологическом окислении: теория активирования кислорода К.Шенбайна, перекисная теория А.Н.Баха, работы В.И.Палладина, В.А.Энгельгардта, современные представления о биологическом окислении.

Классификация процессов биологического окисления. Два типа оксидоредуктаз в клетке: а) обеспечивающих дегидрирование субстратов и передачу атомов водорода и электронов на кислород и другие акцепторы, б) катализирующих реакции непосредственного включения в субстрат кислорода (оксигеназы и гидроксилазы).

Сопряжение биологического окисления с фосфорилированием. Особенности строения дыхательной цепи у прокариот и эукариот. Современные представления о компонентах дыхательной цепи митохондрий.

Биологическое окисление в процессе эволюции живых организмов.

Водный и минеральный обмен. Содержание и распределение воды в организме и клетке.

Состояние воды в тканях. Регуляция водного обмена.

Участие минеральных веществ в формировании третичной и четвертичной структур биополимеров. Ферменты-металлопротеины. Ионы металлов (Mg^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Ca^{2+}), их роль в возникновении фермент-субстратных комплексов. Минеральные соединения и их роль в обмене белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов.

Обмен минеральных веществ. Бионеорганическая химия, ее проблемы и перспективы развития.

Взаимосвязь и регуляция обмена веществ.

Общие положения о взаимосвязи обмена веществ в организме. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и белков.

Первичность возникновения белков и вторичность появления нуклеиновых кислот в процессе развития живой материи.

Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и углеводов.

Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и липидов.

Взаимосвязь белкового и углеводного обмена. Роль пировиноградной кислоты в осуществлении перехода от углеводов к белкам и обратно. Взаимосвязь обмена белков и липидов.

Взаимосвязь обмена углеводов и липидов, роль ацетил-КоА в этом процессе. Обмен веществ как единое целое.

Уровни регуляции жизненных процессов в живой природе: метаболитный, оперонный, клеточный, организменный, популяционный.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биоэкология и биоразнообразие)

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Биохимия и молекулярная биология» используются следующие образовательные технологии:

- рейтинговая технология;
- решение ситуационных задач при выполнении лабораторного практикума;
- групповая работа;

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технологии смешанного обучения (чтение лекций, в том числе с использованием мультимедийных презентаций; использование ЭИОС «Мой университет» при работе над домашними заданиями).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное самостоятельное изучение отдельных разделов и тем рабочей программы, она проходит в форме изучения теоретического материала (лекций, рекомендованной литературы, в том числе и самостоятельного поиска материалов в глобальной сети, включая ЭБС). Самостоятельная работа обучающихся включает работу с учебно-методической литературой (см. раздел 8, № 1, доступ обеспечен на сайте библиотеки ИВГУ и в ЭИОС «Мой университет»), с научными периодическими изданиями по биохимии, а также с ресурсами ЭБС (электронно-библиотечной системы) с целью выполнения домашних заданий, подготовки отчетов по лабораторным работам практикума, подготовки к контрольным работам и экзамену.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Текущий (рейтинговый) контроль качества знаний по дисциплине осуществляется в форме диктанта по аминокислотам, 5 письменных контрольных работ и отчетов по 10 лабораторным работам. Диктант оценивается максимум 5 рейтинговыми баллами. За каждую контрольную работу обучающийся получает максимум 8 рейтинговых баллов, за сдачу отчета по выполненной лабораторной работе – максимум 1,5 балла. Предусмотрены бонусные баллы: по 1 баллу за каждую из 5 самостоятельных (домашних) работ.

Допуск к экзамену получают обучающиеся, набравшие не менее 35 баллов.

Экзамен проводится в устной форме. Экзаменационный ответ оценивается из расчета в 40 баллов, которые суммируются с баллами, набранными за семестр (максимально – 100 рейтинговых баллов).

Шкала оценки:

- Менее 50 баллов – «неудовлетворительно»,
- 50-69 баллов – «удовлетворительно»,
- 70-85 баллов – «хорошо»,
- выше 86 баллов – «отлично».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Кустова Т.П., Кочетова Л.Б. Практикум по биологической химии. Учебное пособие. Иваново: Изд-во ИВГУ, 2-е изд., испр. и доп., 2010; 3-е изд., испр. и доп., 2014. 108 с. http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/biology/ucheb/kustova_2014.htm/info
2. Шамраев, А.В. Биохимия: учебное пособие / А.В. Шамраев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биоэкология и биоразнообразие)

ние высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2014. - 186 с.: ил., схем. - Библиогр.: с 167.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262>

3. Барышева, Е. Практические основы биохимии: учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2011. - 217 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259197>

4. Барышева, Е. Теоретические основы биохимии: учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2011. - 360 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259198>

Дополнительная литература

1. Грищенко, Т.Н. Нуклеиновые кислоты: учебное пособие / Т.Н. Грищенко, Т.В. Чуйкова, Е.А. Щербакова. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2009. - 90 с. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232492>

2. Плакунов, В.К. Основы энзимологии: учебное пособие / В.К. Плакунов. - М. : Логос, 2002. - 127 с. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84687>

3. Плакунов, В.К. Основы энзимологии: учебное пособие / В.К. Плакунов. - Москва: Логос, 2002. - 127 с. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84687>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru;

<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office, интернет-браузер Yandex Browser.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: демонстрационное оборудование (модели, макеты, электронные пособия (презентации), печатные пособия (таблицы, плакаты, схемы)



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биоэкология и биоразнообразие)

Авторы рабочей программы дисциплины:

директор института МИТиЕН, проф., д.х.н. Кустова Т.П.
проф., доц., д.х.н. Кочетова Л.Б.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной химии 30 августа, протокол № 1

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 01 от «30» августа 2022 г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ Д.Е. Чудненко
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____
(подпись)