



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись) Е.А. Борисова

«29» августа 2025 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:	Биохимия и физиология

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», «Биохимия и молекулярная систематика растений», «Эндокринология и биохимия биологических жидкостей» – 5 семестр, «Генетика и селекция», «Практикум по биохимии и физиологии» – 6 семестр, «Биофизика», «Избранные главы биохимии» – 7 семестр, «Биохимия бактерий» – 8 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:

общеобразовательные (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
(Биохимия и физиология)

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
(Биохимия и физиология)

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:			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 ультрамикроэлементах. 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
(Биохимия и физиология)

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. Изoelektrическое 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. Авитаминозы, гиповитаминозы и гипervитаминозы. 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. Витамин Е (то-



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

коферол). 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 (птерилглутаминовая 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.). b,D-рибоза и b,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. Базы 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 лист"). Третичная структура тРНК по данным рентгеноструктурного анализа кристаллических препаратов. Виды рРНК. мРНК (характерные особенности, молекулярная масса, предшественни-



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

ки 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, аллантаина, аллантаиновой кислоты, глиоксалевой кислоты и мочевины; пиримидиновых оснований - до b-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.

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

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



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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, простатогландины). 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: метаболический, оперонный, клеточный, организменный, популяционный.

5. Образовательные технологии

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

- рейтинговая технология;



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

- 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 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 государ-



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

ственное 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).

Автор(ы) рабочей программы дисциплины:

Директор института МИТиЕН, проф., д.х.н. Кустова Т.П.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

проф., доц., д.х.н. Кочетова Л.Б.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии
29 августа 2025 г., протокол № 1

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

Согласовано:

Руководитель ОП _____ Е.А. Борисова
(подпись)

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

Согласовано:

Руководитель ОП _____ Е.А. Борисова
(подпись)

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

Согласовано:

Руководитель ОП _____ Е.А. Борисова
(подпись)