

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

\_\_\_\_\_

Институт биологии и экологии

(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

\_\_\_\_\_

И.И. Смирнова

\_\_\_\_\_ 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**БИОХИМИЯ**

\_\_\_\_\_

(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

06.03.01 «Биология»

\_\_\_\_\_

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

«Общая биология»

\_\_\_\_\_

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

Год 2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Биохимия» является обеспечение фундаментальными знаниями и современными представлениями о строении и свойствах биомолекул, об основных биохимических процессах, лежащих в основе функционирования живых систем.

Задачи:

1. освоение студентами базовых знаний в области биологической химии;
2. приобретение теоретических знаний в области изучения наиболее важных процессов биологического обмена веществ в живой клетке, координации и регуляции этого обмена, сопряжения метаболических циклов;
3. формирование у студентов навыков самостоятельной работы со специальной научной литературой биологической направленности;
4. формирование навыков исследовательской деятельности в области биохимии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Биохимия» относится к обязательной части учебного плана.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции <i>(код, содержание индикатора)</i>	Результаты обучения по дисциплине	
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	<p>ОПК-2.1 Знает: основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики</p> <p>ОПК-2.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи;</li> <li>- выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды</li> </ul> <p>ОПК-2.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов</li> </ul>	<p>Знает: способы хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах биохимии</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи;</li> <li>- выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов</li> </ul>	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание

<p>ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>	<p>ОПК-8.1 Знает: - основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики</p> <p>ОПК-8.2 Умеет: - анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы</p> <p>ОПК-8.3 Владеет: - навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, грамотного обоснования поставленных задач в контексте современного состояния проблемы, математическими методами оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математическим моделированием биологических процессов и адекватным оцениванием достоверности и значимости полученных результатов, навыками представления их в широкой аудитории</p>	<p>Знает: - основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования</p> <p>Умеет: - анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи</p> <p>Владеет: - навыками использования современного оборудования в лабораторных условиях, грамотного обоснования поставленных задач в контексте современного состояния проблемы, методами обработки экспериментальных данных и значимости полученных результатов</p>	<p>Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание</p>
<p>ПК-1 Способен организовывать ведение технологического процесса аквакультуры в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов; обеспечение санитарно-гигиенических</p>	<p>ПК-1.1 Знает: - Методы и технологии проведения мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям</p> <p>- биологические особенности объектов живой природы и их требования к внешней среде в различные периоды онтогенеза</p>	<p>Знает: - биологические особенности объектов живой природы и их требования к внешней среде в различные периоды онтогенеза</p> <p>- принципы действия измерительных приборов и их характеристики при оценке биологических ресурсов</p> <p>Умеет: - пользоваться современной аппаратурой</p> <p>- проводить биохимические</p>	<p>Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание</p>

<p>требований при выполнении микробиологических и биохимических работ, применение современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</p>	<p>- принципы действия измерительных приборов и их характеристики при оценке биологических ресурсов          - методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ ПК-1.2 Умеет:          - Организовывать проведение мониторинга биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям          - пользоваться современной аппаратурой          - проводить лабораторные исследования безопасности и качества биоресурсов по микробиологическим, химико-бактериологическим, спектральным, полярографическим, пробирным, химическим и физико-химическим анализам, органолептические исследования          - проводить биохимические, микробиологические, генетические и иммунологические исследования          ПК-1.3 Владеет:          - Способами организации проведения мониторинга биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим, биохимическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям</p>	<p>исследования          Владеет:          - Способами организации проведения мониторинга биологических объектов</p>	
<p>ПК-3 Способен проводить</p>	<p>ПК-3.1 Знает:          - Методы сбора, фиксации,</p>	<p>Знает:          - Методы сбора, хранения</p>	<p>Тестовые вопросы          Ситуационные задачи          Практико-</p>

<p>мониторинг среды обитания биологических ресурсов по гидробиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, биохимическим показателям</p>	<p>хранения, биологических материалов для целей мониторинга среды обитания по биологическим показателям</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признаки видовой идентификации гидробионтов, методы их измерения и подсчета для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям</li> <li>- особенности морфологии, физиологии и экологии основных групп и видов организмов</li> <li>- основы биостатистики, применяемые для целей мониторинга среды обитания</li> <li>- требования охраны труда к работе в химической и микробиологической лаборатории</li> </ul> <p>ПК-3.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проводить наблюдение, подсчет и измерение организмов</li> <li>- пользоваться современной аппаратурой</li> <li>- производить подготовку биологических проб и препаратов к качественному и количественному анализу</li> <li>- составлять отчетную документацию по результатам камеральной обработки для целей мониторинга среды обитания биологических ресурсов</li> <li>- формировать информационную базу данных материалов полевых наблюдений с использованием компьютерной техники</li> </ul> <p>ПК-3.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методами проведения работ по полевому сбору биологических материалов для целей мониторинга среды обитания</li> </ul>	<p>биологических материалов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования охраны труда к работе в химической и микробиологической лаборатории</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться современной аппаратурой</li> <li>- производить подготовку биологических проб и препаратов к качественному и количественному анализу</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методами проведения работ по сбору биологических материалов для целей мониторинга среды обитания</li> </ul>	<p>ориентированное задание</p>
---	---	--	--------------------------------

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов

**Тематический план  
форма обучения – очная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки			
1	Введение	IV	1	2				4		
2	Химия белков	IV	3,5	4		8			1 рейтинг-контроль	
3	Ферменты	IV	7	4		12		10		
4	Химия углеводов	IV	9, 11	4		8		10	2 рейтинг-контроль	
5	Химия липидов	IV	13	2		8		15		
6	Химия нуклеиновых кислот	IV	15	2				15	3 рейтинг-контроль	
Всего за <u>IV</u> семестр:					18	36		54	Зачёт с оценкой	
7	Общая характеристика обмена веществ	V	1,2	4	2	4		5		
8	Обмен углеводов	V	3,4, 5, 6,7, 8, 9,10	16	6	12		5	1 рейтинг-контроль	
9	Обмен липидов	V	11, 12, 13, 14	8	4	12		5	2 рейтинг-контроль	
10	Обмен белков и аминокислот	V	15, 16	4	2	8		5		
11	Интеграция процессов метаболизма (ацетилКоА, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование)	V	17, 18	4	4			7	3 рейтинг-контроль	
Всего за <u>V</u> семестр					36	18	36		27	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КР/КР		V							КР	
Итого по дисциплине					54	18	72		81	Экзамен (27)

## **Раздел 1. Статическая биохимия**

### **Тема 1. Введение**

#### Содержание темы

Химический состав организмов. Предмет и задачи биохимии. Достижения и перспективы биохимических исследований. Основные типы молекул в живых организмах. Вода как универсальный биологический растворитель. Виды связей и взаимодействий в живой клетке.

### **Тема 2. Химия белков**

#### Содержание темы

Определение и состав белков. Структурные особенности аминокислот, входящих в состав белков. Стереохимия аминокислот. Классификация аминокислот по химическому строению радикала. Классификация аминокислот по растворимости их радикалов в воде. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Физико-химические свойства аминокислот. Химические реакции, характерные для аминокислот. Структурная организация белковой молекулы. Первичная структура белка - последовательность аминокислот в полипептидной цепи. Характеристика пептидной связи. Вторичная структура белка ( $\alpha$ -спираль,  $\beta$ -складчатый слой, неупорядоченный клубок). Супервторичные структуры. Третичная и четвертичная структура белка. Классификация белков. Строение и свойства сложных белков. Физико-химические свойства белков. Биологические функции белков. Методы выделения и фракционирования белков.

### **Тема 3. Ферменты**

#### Содержание темы

Характерные особенности биокатализа. Строение ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Свойства ферментов (специфичность, термоллабильность, зависимость от pH среды). Механизм действия ферментов (энергия активации, модель «ключ-замок», индуцированное взаимодействие, этапы ферментативного катализа).

### **Тема 4. Химия углеводов**

#### Содержание темы

Классификация углеводов и их общие функции. Строение, изомерия, номенклатура и физико-химические свойства моносахаридов. Формулы Фишера и Хеуорса. Производные моносахаридов в клетке. Строение и свойства олигосахаридов. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Строение и свойства полисахаридов. Резервные и структурные полисахариды, их локализация в клетке.

### **Тема 5. Химия липидов**

#### Содержание темы

Определение и биологические функции липидов. Классификация и состав липидов. Строение и свойства жирных кислот. Строение и свойства простых липидов. Строение и свойства сложных липидов. Строение и биологические функции стероидов. Строение биологических мембран.

### **Тема 6. Химия нуклеиновых кислот**

#### Содержание темы

Общая характеристика. Химический состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Структура, физико-химические свойства и функции ДНК. Структура и функции РНК. Классификация РНК.

## **Раздел 2. Динамическая биохимия**

**Тема 1. Общая характеристика обмена веществ**

## Содержание темы

Метаболизм как совокупность процессов анаболизма и катаболизма. Источники углерода, кислорода, азота и водорода для жизнедеятельности организмов. Биологическая роль АТФ.

**Тема 2. Обмен углеводов**

## Содержание темы

Превращение углеводов в процессе пищеварения. Всасывание моносахаридов из кишечника в кровь. Гликолиз: основные реакции, ферменты, лимитирующие стадии, биологическая роль. Брожение, его связь с гликолизом. Гликогенолиз – распад гликогена: основные реакции, ферменты, значение. Синтез гликогена: основные реакции и ферменты. Глюконеогенез: основные реакции, ферменты, значение. Пентозофосфатный путь, или прямое окисление глюкозы: реакции окислительной и неокислительной стадий, ферменты, значение.

**Тема 3. Обмен липидов**

## Содержание темы

Переваривание и всасывание липидов пищи. Роль желчных кислот в процессе переваривания и всасывания липидов.  $\beta$ -окисление жирных кислот (реакции, ферменты). Энергетика окисления жирных кислот. Особенности окисления ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез жирных кислот (реакции, ферменты, роль АПБ). Биосинтез триацилглицеринов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов, гликолипидов и стероидов. Кетонные тела: биосинтез, биологическая роль.

**Тема 4. Обмен белков и аминокислот**

## Содержание темы

Переваривание белков. Ферменты гидролиза белков. Всасывание продуктов распада аминокислот. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Общие пути обмена аминокислот: дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование. Биогенные амины, их физиологическая роль. Обезвреживание аммиака в организме. Цикл мочевины. Превращение углеродного скелета аминокислот. Биосинтез аминокислот.

**Тема 5. Интеграция процессов метаболизма (ацетилКоА, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование)**

## Содержание темы

Метаболизм как совокупность процессов анаболизма и катаболизма. Источники углерода, кислорода, азота и водорода для жизнедеятельности организмов. Биологическая роль АТФ. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Пируватдегидрогеназный комплекс. Реакции и ферменты ЦТК. Баланс АТФ в ЦТК. Регуляция ЦТК. Окислительное фосфорилирование.

**Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

## Раздел 1. Статическая биохимия

## Тема 2. Химия белков

Качественные реакции на аминокислоты.

Приготовление растворов белка для проведения качественных реакций. Качественные реакции на белки.

Способы осаждения белков.



Количественное определение белков.

Тема 3. Ферменты

Изучение свойств ферментов.

Тема 4. Химия углеводов

Качественные реакции на углеводы.

Тема 5. Химия липидов

Качественные реакции на жиры.

Раздел 2. Динамическая биохимия

Тема 1. Общая характеристика обмена веществ

Анаболизм, катаболизм и амфиболизм, особенности и роль в жизнедеятельности клетки.

Высокоэнергетические фосфаты.

Тема 2. Обмен углеводов

Изучение строения и свойств запасных полисахаридов растений и животных.

Определение концентрации глюкозы в биологических жидкостях.

Тема 3. Обмен липидов

Омыление жиров. Определение продуктов обмена липидов.

Изучение обмена холестерина в организме человека.

Метаболизм кетоновых тел.

Тема 4. Обмен белков и аминокислот

Определение мочевины в биологических жидкостях.

Определение мочевой кислоты в биологических жидкостях

### **Содержание практических занятий по дисциплине**

Раздел 2. Динамическая биохимия

Тема 1. Общая характеристика обмена веществ

Анаболизм, катаболизм и амфиболизм, особенности и роль в жизнедеятельности клетки.

Высокоэнергетические фосфаты.

Тема 2. Обмен углеводов

Решение задач.

Тема 3. Обмен липидов

Решение задач.

Тема 4. Обмен белков и аминокислот

Решение задач.

Тема 5. Интеграция процессов метаболизма (ацетилКоА, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование)

Биологическая роль АТФ. Окислительное декарбоксилирование пирувата.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости (IV семестр)**

Вопросы к рейтинг-контролю №1.

1. Предмет и задачи биохимии. Достижения и перспективы биохимии.

2. Основные типы биомолекул в клетке.
3. Строение и свойства воды.
4. Виды связей и взаимодействий в клетке.
5. Классификация аминокислот.
6. Изомерия и физико-химические свойства аминокислот.
7. Первичная структура белковой молекулы. Характеристика пептидной связи.
8. Вторичная структура белковой молекулы. Супервторичные структуры.
9. Третичная и четвертичная структуры белковой молекулы. Понятие о конформации.
10. Классификация белков.
11. Строение и свойства сложных белков.
12. Физико-химические свойства белков.
13. Биологические функции белков..

#### Вопросы к рейтинг-контролю №2.

1. Особенности биокатализа.
2. Строение простых и сложных ферментов.
3. Классификация ферментов.
4. Свойства ферментов.
5. Этапы ферментативного катализа.
6. Определение и классификация углеводов.
7. Биологические функции углеводов.
8. Строение и изомерия моносахаридов.
9. Химические свойства моносахаридов.
10. Производные моносахаридов в клетке.
11. Строение дисахаридов.
12. Строение гомополисахаридов.
13. Строение гетерополисахаридов..

#### Вопросы к рейтинг-контролю №3.

1. Определение, классификация и состав липидов.
2. Биологические функции липидов.
3. Строение и свойства жирных кислотю
4. Строение и свойства простых липидов.
5. Строение и свойства глицерофосфолипидов.
6. Строение и свойства сфингофосфолипидов.
7. Строение и свойства гликолипидов.
8. Строение и биологические функции стероидов.
9. Определение, классификация и состав нуклеиновых кислот.
10. Строение нуклеозидов и нуклеотидов.
11. Первичная структура ДНК.
12. Вторичная и третичная структура ДНК.
13. Структура РНК
14. Классификация РНК.

#### **Текущий контроль успеваемости (V семестр)**

##### Вопросы к рейтинг-контролю №1.

1. Общие положения об обмене веществ.
2. Переваривание и всасывание углеводов.
3. Гликолиз (основные стадии, ферменты).
4. Механизм субстратного фосфорилирования.
5. Гликолиз (энергетика и биологическая роль).
6. Анаэробный распад углеводов. Виды брожения.

7. Гликогенолиз (реакции, ферменты, значение).
8. Синтез гликогена (реакции и ферменты).
9. Глюконеогенез (основные реакции, ферменты, значение).
10. Пентозофосфатный путь (реакции, ферменты, значение).

Вопросы к рейтинг-контролю №2.

1. Переваривание и всасывание липидов пищи.
2.  $\beta$ -окисление жирных кислот (1 этап: активация и проникновение жирных кислот в цитоплазму).
3.  $\beta$ -окисление жирных кислот (2 этап: реакции, ферменты).
4. Энергетика окисления жирных кислот. Особенности окисления ненасыщенных жирных кислот.
5. Биосинтез жирных кислот (реакции, ферменты, роль АПБ).
6. Биосинтез триацилглицеридов и глицерофосфолипидов
7. Биосинтез церамидов.
8. Биосинтез холестерина.
9. Кетоновые тела: биосинтез, биологическая роль.
10. Переваривание и всасывание продуктов распада белков.
11. Дезаминирование и трансаминирование аминокислот.
12. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины, их физиологическая роль.
13. Цикл мочевины.
14. Превращение углеродного скелета аминокислот.
15. Биосинтез заменимых аминокислот.
16. Биосинтез незаменимых аминокислот.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Общая схема ЦТК.
2. Образование ацетил-КоА из пирувата. Пируватдегидрогеназный комплекс.
3. Реакции и ферменты ЦТК.
4. Баланс АТФ в ЦТК. Регуляция ЦТК.
5. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.
6. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов.
7. Синтез ДНК (репликация).
8. Биосинтез РНК.
9. Распад нуклеиновых кислот.
10. Генетический код. Свойства генетического кода.
11. Биосинтез белка.

## **5.2. Промежуточная аттестация (зачет с оценкой, экзамен)**

### **Контрольные вопросы к зачету с оценкой (IV семестр)**

1. Предмет и задачи биохимии. Достижения и перспективы биохимии.
2. Химические компоненты клеток. Основные типы молекул в живых организмах.
3. Вода как универсальный биологический растворитель.
4. Виды связей и взаимодействий в живой клетке.
5. Классификация аминокислот.
6. Изомерия и физико-химические свойства аминокислот.
7. Определение белков. Структурная организация белковой молекулы.
8. Классификация белков.
9. Физико-химические свойства белков.

10. Биологические функции белков.
11. Структура и свойства сложных белков.
12. Методы выделения белков.
13. Строение и классификация ферментов.
14. Особенности ферментативного катализа. Механизм действия ферментов.
15. Свойства ферментов.
16. Классификация и биологические функции углеводов.
17. Строение и изомерия моносахаридов.
18. Химические свойства моносахаридов.
19. Производные моносахаридов в клетке.
20. Строение и свойства олигосахаридов.
21. Строение и свойства полисахаридов.
22. Понятие о липидах. Классификация и биологические функции липидов.
23. Строение и свойства жирных кислот.
24. Строение и свойства простых липидов.
25. Строение и свойства фосфолипидов.
26. Строение и свойства гликолипидов.
27. Строение и биологические функции стероидов.
28. Строение нуклеозидов и нуклеотидов.
29. Строение и биологическая роль ДНК.
30. Строение и классификация РНК.

#### **Контрольные вопросы к экзамену (V семестр)**

1. Предмет и задачи биохимии. Достижения и перспективы биохимии.
2. Химические компоненты клеток. Виды связей и взаимодействий в живой клетке.
3. Вода как универсальный биологический растворитель.
4. Классификация, изомерия и физико-химические свойства аминокислот.
5. Определение белков. Структурная организация белковой молекулы.
6. Классификация и биологические функции белков.
7. Физико-химические свойства белков. Методы выделения белков.
8. Структура и свойства сложных белков.
9. Строение и классификация ферментов.
10. Особенности ферментативного катализа. Механизм действия ферментов.
11. Свойства ферментов.
12. Классификация и биологические функции углеводов.
13. Строение, изомерия и химические свойства моносахаридов.
14. Строение и свойства олигосахаридов.
15. Строение и свойства полисахаридов.
16. Понятие о липидах. Классификация и биологические функции липидов.
17. Строение и свойства простых липидов.
18. Строение и свойства сложных липидов.
19. Строение и биологические функции стероидов.
20. Строение и биологическая роль ДНК.
21. Строение РНК. Классификация РНК.
22. Общая характеристика обмена веществ.
23. Основные углеводы пищи. Переваривание и всасывание углеводов.
24. Гликолиз. Механизм субстратного фосфорилирования.

25. Анаэробный распад углеводов. Виды брожения.
26. Синтез и распад гликогена.
27. Глюконеогенез (основные реакции, ферменты, значение).
28. Пентозофосфатный путь (реакции, ферменты, значение).
29. Переваривание и всасывание липидов пищи.
30.  $\beta$ -окисление жирных кислот.
31. Биосинтез жирных кислот (реакции, ферменты, роль АПБ).
32. Биосинтез триацилглицеридов и глицерофосфолипидов.
33. Биосинтез церамидов.
34. Биосинтез холестерина.
35. Кетоновые тела: биосинтез, биологическая роль.
36. Переваривание и всасывание продуктов распада белков.
37. Дезаминирование, трансаминирование и декарбоксилирование аминокислот.
38. Цикл мочевины.
39. Превращение углеродного скелета аминокислот.
40. Биосинтез аминокислот.
41. Общая схема ЦТК. Баланс АТФ в ЦТК. Регуляция ЦТК.
42. Окислительное декарбоксилирование. Пируватдегидрогеназный комплекс.
43. Реакции и ферменты ЦТК.
44. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
45. Синтез ДНК (репликация).
46. Биосинтез РНК.
47. Распад нуклеиновых кислот.
48. Биосинтез белка.

### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося.**

#### **Темы самостоятельных работ (IV семестр)**

1. Вода как универсальный биологический растворитель.
2. Виды связей и взаимодействий в живой клетке.
3. Брожение, его связь с гликолизом.
4. Кетоновые тела: биосинтез, биологическая роль.
5. Строение биологических мембран.

#### **Темы самостоятельных работ (V семестр)**

1. Переваривание и всасывание липидов пищи. Роль желчных кислот в процессе переваривания и всасывания липидов.
2. Методы очистки и выделения биополимеров.
3. Определение первичной структуры биополимеров.
4. АцетилКоА, его образование и место в метаболизме.
5. Цикл Кребса, реакции, регуляция.
6. Цепь переноса электронов и протонов в митохондриях.
7. Строение митохондрий и локализация в них комплексов дыхательной цепи.

#### **Темы курсовых работ в V семестре**

1. Разработка искусственных каталитически активных антител с оксидоредуктазными активностями.
2. Особенности биохимии и физиологии покоящихся микобактерий
3. Разработка способов активации антиоксидантной системы растений при действии низких температур.
4. Средние молекулы, методы исследования и диагностическое значение.

5. Активность антиоксидантной системы и цитокиновый ответ в патогенезе рожи, разработка алгоритма подавления воспалительной реакции.
6. Взаимосвязь изменения активности катепсинов, окислительного стресса и эндогенной интоксикации в патогенезе болезни Альцгеймера. Разработка способа диагностики.
7. Биохимические изменения в кардиомиоцитах при инфаркте миокарда. Разработка неинвазивного способа диагностики.
8. Деменция сосудистого генеза: причины, отличия от болезни Альцгеймера, биохимические изменения. Разработка способа диагностики.
9. Изменение уровня кальция в процессе адаптации к интенсивным мышечным нагрузкам.
10. Биохимические маркеры воспаления. Разработка теста неинвазивной диагностики.
11. Использование биоинформатического алгоритма для поиска новых антимикробных пептидов *H. medicinalis*.
12. Особенности перекисного окисления липидов у курящих.
13. Антимикробные пептиды растений. Разработка методов выделения.
14. Создание векторных конструкций, содержащих гены антимикробные пептиды, и получение с их помощью трансгенных растений
15. Разработка пептидных микрочипов и их использование в диагностике ... (на выбор) заболеваний человека.
16. Исследование особенностей метаболизма с помощью «малых молекул», лежащих на перекрёстках обмена веществ. Использование микроскопии.
17. Поиск «малых молекул», влияющих на доступность лекарственных препаратов.
18. Разработка методов диагностики метаболических предпосылок нарушений нутритивного статуса у детей
19. Методы оценки функционирования митохондрий при патологических состояниях (нейродегенеративные заболевания и т.д.).
20. Сравнительная характеристика антиоксидантной системы растений в природных условиях и при хранении урожая.
21. Связанные с повышенной продукцией супероксид-радикалов кислорода и окислительной модификацией белков и липидов структурно-функциональные нарушения митохондрий как основа старения. Разработка теста.
22. Влияние учебной нагрузки на показатели свободного окисления учащихся.
23. Влияние учебной нагрузки на показатели антиоксидантной активности биологических жидкостей учащихся.
24. Ферментативная активность слюны в условиях различного питания.
25. Влияние физической активности на показатели свободного окисления учащихся.
26. Влияние физической активности на показатели антиоксидантной активности биологических жидкостей учащихся.
27. Содержание белка в молочной продукции.
28. Содержание витамина С в соке.
29. Определение водорастворимых витаминов в пищевых продуктах.
30. Определение жирорастворимых витаминов в пищевых продуктах.
31. Определение активности ПОЛ в пищевых маслах.
32. Содержание кальция в яйцах разных производителей.
33. Содержание фосфора в яйцах разных производителей.
34. Исследование уровня калия в овощах и фруктах.
35. Выделения ферментов из дрожжей различных производителей.
36. Определение уровня холестерина в мясной продукции.
37. Ферментативная активность молока различных производителей.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
Основная литература			
1. Биохимия [Электронный ресурс] / под ред. Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа	2016	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html</a>	
2. Биохимия: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.С. Барышева; Оренбургский гос. ун-т.- Оренбург: ОГУ, 2017. - 141 с. - ISBN 978-5-7410-1888-0.	2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018880.htm">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018880.htm</a>	
Дополнительная литература			
1. Глухова А.И., Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5008-6	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html</a>	
2. Мушкамбаров Н.Н., Аналитическая биохимия / Мушкамбаров Н.Н. - М. : ФЛИНТА, 2015. - 512 с. - ISBN 978-5-9765-2293-0	2015	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976522930.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976522930.html</a>	
3. Ауэрман Т. Л., Суслянок Г. М., Генералова Т. Г. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Суслянок. - М.: НИЦ ИНФРА-М, - 400 с.	2014	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460475">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460475</a>	

### 6.2. Периодические издания

«Биоорганическая химия» - научный журнал

«Биохимия» - научный журнал

«Журнал эволюционной биохимии и физиологии» - научный журнал

«Молекулярная биология» - научный журнал

«Успехи биологической химии» - научный журнал

«Биомедицинская химия» - научный журнал

«Журнал стресс-физиологии и биохимии» - научный журнал

«Прикладная биохимия и микробиология» - научный журнал


### 6.3. Интернет-ресурсы


1. [www.biokhimija.ru](http://www.biokhimija.ru)
2. [www.biochemistry.ru](http://www.biochemistry.ru)
3. [www.sci-lib.com](http://www.sci-lib.com)
4. [www.humbio.ru](http://www.humbio.ru)


## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**


Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного, лабораторного типов, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для лабораторных работ необходимы: аналитические весы, термостат, холодильник, водяная баня, электроплитка, автопипеточные дозаторы, спектрофотометр, центрифуга.



Рабочую программу составил доцент каф. биологии и экологии Запруднова Е.А.   
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):  
научн. сотрудник производственного отдела  
ООО «ХайТест», к.б.н. С.В.Круглов   
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии  
Протокол № 1 от 30.08.2021 года  
Заведующий кафедрой биологии и экологии  Трифонова Т.А.  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 06.03.01 биология  
Протокол № 1 от 30.07.2021 года  
Председатель комиссии  Трифонова Т.А.  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 02 / 20 03 учебный года

Протокол заседания кафедры № 32 от 24.06.02 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  


Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_