


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета Института медицины,  
экологии и физической культуры  
от «17» апреля 2024 г., протокол № 8/259




/ В.В. Машин/  
(подпись, расшифровка подписи)  
от «17» апреля 2024 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	БИОХИМИЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ
Факультет	Экологический
Кафедра	Общей и биологической химии
Курс	3

Направление (специальность) 06.03.01 - Биология  
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Биоинжиниринг  
полное наименование

Форма обучения очная  
очная, заочная, очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2024 г.



Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, Ученая степень, звание
Шроль Ольга Юрьевна	Общей и биологической химии	Кандидат биологических наук, доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования
 / <u>Шроль О.Ю.</u> / <small>Подпись</small> <small>ФИО</small>	 / <u>Слесарев С.М.</u> / <small>Подпись</small> <small>ФИО</small>
<u>« 17 »</u> апреля 2024 г.	<u>« 17 »</u> апреля 2024 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель освоения дисциплины:

- научить студента применять при изучении последующих дисциплин и при профессиональной деятельности сведения о химическом составе и молекулярных процессах в живых системах как о характеристиках нормы и о признаках патологических состояний.

- сформировать комплекс знаний, которые необходимы студентам при рассмотрении биохимической сущности и механизмов процессов, происходящих в живых системах на молекулярном и клеточном уровнях.

- формирование биохимического подхода при оценке параметров этих процессов, что позволит более глубоко понять взаимодействие всех систем организма в норме и при патологии, а также его отношение с окружающей средой;

- ознакомление с логикой происходящих в живых клетках процессов и механизмов их регуляции;

- формирование практических навыков работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, навыков работы с современной аппаратурой

### Задачи:

- изучение основных концепций, закономерностей, гипотез, методов биологической химии, необходимых при решении практических медицинских проблем.

- детальное рассмотрение ведущих идей, теорий, научных фактов, составляющих основу для практической подготовки студентов, формирования их естественнонаучного мировоззрения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО


Дисциплина Б1.О.37 «Биохимия и молекулярная биология» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 (дисциплины) учебного плана. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5–6 семестрах.

Обучение студентов осуществляется на основе преемственности знаний, умений и компетенций, полученных в ходе освоения следующих дисциплин и практик:

- Регенеративная медицина;
- Ознакомительная практика (систематика растений и животных).

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин и практик:

- Общая биология;
- Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП


Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<b>ОПК-3</b> 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.	<p><b>Знать:</b> основные понятия и терминологию, принципы, законы и методические подходы биохимии и молекулярной биологии; строение и функции биологически активных веществ в живых системах; особенности протекания биохимических процессов в клетке; молекулярные механизмы воспроизводства и передачи наследственной информации; структурно-функциональную организацию генетического аппарата прокариотических и эукариотических организмов.</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать ход биохимических процессов в живых системах, опираясь на теоретические положения; использовать логику происходящих в живых клетках биохимических процессов и их регуляции в практической деятельности; использовать в профессиональной деятельности представления о материальных основах наследственности и изменчивости.</p> <p><b>Владеть:</b> техникой безопасной работы в биохимической лаборатории и обращения с химической посудой, реактивами, оборудованием и аналитическими системами, методами биохимического анализа.</p>

### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 7 ЗЕТ.

4.2. По видам учебной работы (в часах): 252.

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		5	6
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	122	90	32
Аудиторные занятия:			
лекции	52	36/18*	16
Семинары и практические занятия	18	18	-
Лабораторные работы, практикумы	52	36/18*	16/16*
Самостоятельная работа	58	18	40
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы:	тестирование, устный опрос	тестирование, устный опрос	тестирование, устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

тестирование, контрольная работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)			
Курсовая работа	Курсовая работа / 6	-	Курсовая работа / 6
Виды промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен /36	Экзамен /36	Экзамен /36
Всего часов по дисциплине	252	144	108


\*Интерактивные формы занятий

\*\*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.


#### 4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная.

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
<b>Раздел 1 Биохимия</b>							
Тема 1 Предмет, задачи и история развития биохимии	6	2/2*	2	2	2	4	устный опрос
Тема 2 Структура, физико-химические свойства и биологическая роль углеводов	8	2/2*	2	2/2*	4	4	тестирование, устный опрос
Тема 3 Липиды	8	2/2*	2	2/2*	4	4	тестирование, устный опрос
Тема 4 Аминокислоты	8	2/2*	2	2/2*	4	4	тестирование, устный опрос
Тема 5 Белки	8	4/2*	2	2/2*	4	4	тестирование, устный опрос
Тема 6 Ферменты	8	2/2*	2	2/2*	4	4	тестирование,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

							устный опрос
Тема 6 Ферменты (2 часть) Витамины	10	2/2*	2	4/2*	6	4	тестирование, устный опрос
Тема 7 Нуклеиновые кислоты	8	4/2*	2	2/2*	4	4	тестирование, устный опрос
Тема 8 Биорегуляторы. Гормоны	8	2/2*	2	2/2*	4	6	тестирование, устный опрос
<b>Итого по разделу</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	
<b>Раздел 2 Молекулярная биология</b>							
Тема 1. Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение, номенклатура, свойства и биологические функции	10	4	0	4/2*	2	4	тестирование, устный опрос
Тема 2. Нуклеиновые кислоты. Состав, структурная организация, классификация и биологические функции	14	8	0	8/2*	2	4	тестирование, устный опрос
Тема 3. Пути реализации генетической информации	10	6	0	4	0	4	тестирование, устный опрос
Тема 4. Репликация ДНК	18	6	0	8/2*	8	4	тестирование, устный опрос
Тема 5. Транскрипция (биосинтез РНК)	10	4	0	4/2*	2	4	тестирование, устный опрос
Тема 6. Трансляция (биосинтез белка)	10	4	0	4/2*	2	4	тестирование, устный опрос
<b>Итого по разделу</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	
Экзамен	72						
<b>ИТОГО</b>	<b>252</b>	<b>52</b>	<b>18</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>58</b>	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Раздел 1 Биохимия

#### Тема 1. Предмет, задачи и история развития биохимии.

Предмет и задачи биологической химии. Обмен веществ и энергии, иерархическая и структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи. Место биохимии среди других дисциплин; уровни организации живого. Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни. История, основные достижения и направления развития биохимии.

#### Тема 2. Структура, физико-химические свойства и биологическая роль углеводов

Общие представления об углеводах. Аномалии линейной структуры. Химические свойства углеводов. Ди- и полисахариды. Основные углеводы животных, их содержание в тканях, биологическая роль. Основные углеводы пищи.

#### Тема 3. Липиды.

Общая характеристика липидов. Жирные кислоты. неполярные и полярные липиды. Фосфолипиды. Сфинголипиды. Стероиды.

#### Тема 4. Аминокислоты.

Строение и номенклатура природных аминокислот Основные аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация.  $\alpha$ -Аминокислоты. Общие структурные свойства.

Стереоизомерия Пептиды. Природа пептидной связи Белки. Ионные свойства аминокислот. Изоэлектрическая точка. Способы разделения аминокислот на основе их ионных свойств (ионообменная хроматография и электрофорез). Реакции аминокислот *in vivo* (дезаминирование, декарбоксилирование, образование пептидной связи).


#### Тема 5. Белки.

Классификация белков по функциям Молекулярная масса, размер и форма белковых молекул.. Уровни организации белковой молекулы. Фибриллярные и глобулярные белки. Основные виды вторичной структуры:  $\alpha$ -спираль,  $\beta$ -слой, коллагеновая спираль.  $\alpha$ - и  $\beta$ - кератины. Основные типы взаимодействий между фрагментами белковой молекулы, определяющие ее форму. Денатурация белков. Белки соединительной и мышечной ткани.

#### Тема 6. Ферменты.

Особенности ферментативного катализа и его отличие от неферментативного катализа. Структурно-функциональная организация ферментов. Специфичность действия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость ферментативных реакций от температуры, pH, концентраций фермента и субстрата. Единицы измерения активности и количества ферментов. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые; конкурентные и безконкурентные. Регуляция действия ферментов: аллостерические модуляторы (ингибиторы и активаторы).

#### Тема 7. Ферменты. Витамины

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые; конкурентные и безконкурентные. Регуляция действия ферментов: аллостерические модуляторы (ингибиторы и активаторы).

Витамины. Структура и функции водорастворимых витаминов. Понятие о строении и функциях жирорастворимых витаминов. Гипо- и гипервитаминозы.

### **Тема 8. Нуклеиновые кислоты.**

История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Нуклеотиды: строение и номенклатура. Первичная структура нуклеиновых кислот. Комплементарные и некомплементарные полинуклеотидные цепи. Вторичная структура РНК. Двойная спираль ДНК. Денатурация и ренатурация (ренативация) ДНК. Гибридизация ДНК – ДНК и ДНК – РНК; видовые различия первичной структуры нуклеиновых кислот. Рибосомы и рибосомные РНК. Полирибосомы и матричные РНК. Строение хроматина. Транспортные РНК.

### **Тема 9. Биорегуляторы. Гормоны.**

Пути осуществления регулирующих воздействий на уровне клетки. Регуляция по закону действующих масс. Регуляция скорости реакций за счет изменения доступности субстратов и кофакторов. Участие клеточных мембран и внутриклеточных структур в регуляции обмена веществ. Регуляция ферментативной активности. Понятие о регуляторных ферментах. Регуляция количества ферментов в клетке: индукция и репрессия синтеза ферментов.


## **Раздел 2 Молекулярная биология**

### **Тема 1. Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение, номенклатура, свойства и биологические функции**

Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение, номенклатура, свойства и биологические функции. Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеотиды. Нуклеозиды.

### **Тема 2. Нуклеиновые кислоты. Состав, структурная организация, классификация и биологические функции**

Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Структура ДНК. Биологическое значение двуспирального строения ДНК. Физико-химические свойства ДНК. Нуклеотидный состав, коэффициент специфичности ДНК у разных организмов. Принцип комплементарности и его биологическая роль. Создание биспиральной модели молекулы ДНК (Дж. Уотсон и Ф. Крик). Расшифровка структуры ряда белков и выявление связи между их структурой и функцией (Л. Полинг, М. Перутц, Дж. Кендрю, Ф. Сангер и др.). Нуклеиновые кислоты как биополимеры нерегулярного строения. ДНК как генетический материал. Ген как полинуклеотид. Принципы строения ДНК. Нуклеозид, нуклеотид, олигонуклеотид, полинуклеотид. В-, А- и Z- формы ДНК.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Расшифровка структуры и функции т-РНК (Р. Холли, А. Баев, А. Рич, А. Клуг). Структура р-РНК и м-РНК. Центральная догма молекулярной биологии. Расшифровка генетического кода (М. Ниренберг, С. Очоа); химический синтез гена (Х.-Г. Корана); изучение структурной организации рибосомы (А. Спирин, М. Номура); выяснение основных механизмов синтеза нуклеиновых кислот (А. Корнберг, С. Очоа); открытие обратной транскрипции (Х. Темин, Д. Балтимор); разработка методов секвенирования ДНК (Ф. Сангери Р. Коулсон; А. Максам и У. Гильберт). Открытие нуклеосом (Р. Корнберг, А. Клуг) и информосом (А. Спирин, Г. Георгиев).

### **Тема 3 Пути реализации генетической информации**

Генетический код, его основные характеристики. Новые медицинские биотехнологии. Постгеномная эра биологии. Электронные базы данных. Стабильность генома и динамичность протеома. Биоинформатика: сравнение последовательностей нуклеотидов, сравнение последовательностей аминокислотных остатков. Идентификация функциональных областей генома на основе нуклеотидного состава. Выявление функционально значимых участков белков. Синтетическая биология: проблемы «искусственного генома» и «синтетической клетки». Создание принципиально новых подходов в диагностике, прогностике и лечении социально значимых заболеваний

### **Тема 4 Репликация ДНК**


Рибонуклеиновые кислоты (РНК). Структура, свойства и функции основных классов РНК - информационных, рибосомальных, транспортных. Матричный синтез РНК - транскрипция и посттранскрипционные превращения РНК. РНК - вещество наследственности некоторых вирусов. Обратная транскрипция. Нуклеазы и другие ферменты в распаде, синтезе и функционировании нуклеиновых кислот. Обмен пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

### **Тема 5 Транскрипция (биосинтез РНК)**

Транскрипция у про- и эукариот. Транскрипция - образование молекул м-РНК. Обратная транскрипция. Теория “РНК-мира”. Современные представления о структуре тРНК, рРНК и мРНК. Моноцистроновые и полицистроновые РНК. Информомеры и информосомы как формы существования мРНК в ядре и цитоплазме клеток. Прерывистые гены эукариот: экзоны и интроны. Понятие об опероне. Субъединичный состав РНК-полимеразы E.coli. принципы работы РНК-полимераз. Особенности структуры промоторов. Этапы транскрипции. Регуляция транскрипции. Особенности транскрипции у эукариот. Понятие об энхансерах и сайленсерах. Процессинг м-РНК эукариот: кепирование, полиаденилирование, сплайсинг, редактирование. Различные механизмы сплайсинга. Характеристика на молекулярном уровне основных процессов, протекающих в живой клетке: репликации, транскрипции, трансляции, рекомбинации, репарации, а также процессинга РНК и белков.

### **Тема 6 Трансляция (биосинтез белка)**



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Функции иРНК в синтезе белка. Генетический код, его основные характеристики. Основные этапы биосинтеза белка. Активация аминокислот. Образование аминоацил-тРНК. Рибосомы, их строение и функции. Полисомы. Процесс трансляции на рибосомах. Посттрансляционные превращения белков. Самоорганизация белковой глобулы. Самосборка четвертичной структуры белка и надмолекулярных структур клетки. Организация генома у прокариот и эукариот. Функциональное значение отдельных участков ДНК. Промотор. Регуляторные и структурные гены. Хроматин. Регуляция биосинтеза белка. Генная инженерия.

## 5 ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Раздел 1 Биохимия

#### Тема 1. Предмет, задачи и история развития биохимии.

Вопросы к занятию:

- 1 Предмет и задачи биологической химии.
- 2 Обмен веществ и энергии, иерархическая и структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи.
- 3 Место биохимии среди других дисциплин; уровни организации живого.
- 4 Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни.
- 5 История, основные достижения и направления развития биохимии.

#### Тема 2. Структура, физико-химические свойства и биологическая роль углеводов

Вопросы к занятию:

- 1 Общие представления об углеводах.
- 2 Аномалии линейной структуры.
- 3 Химические свойства углеводов.
- 4 Ди- и полисахариды.
- 5 Основные углеводы животных, их содержание в тканях, биологическая роль.
- 6 Основные углеводы пищи.

#### Тема 3. Липиды.


Вопросы к занятию:

1. Общая характеристика липидов.
2. Жирные кислоты.
3. Неполярные и полярные липиды.
4. Фосфолипиды.
5. Сфинголипиды.
6. Стероиды.

#### Тема 4. Аминокислоты.

Вопросы к занятию:

- 1 Строение и номенклатура природных аминокислот
- 2 Основные аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация.
- 3  $\alpha$ -Аминокислоты.
- 4 Общие структурные свойства.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

- 5 Стереоизомерия
- 6 Пептиды.
- 7 Природа пептидной связи
- 8 Белки.
- 9 Ионные свойства аминокислот.
- 10 Изоэлектрическая точка.
- 11 Способы разделения аминокислот на основе их ионных свойств (ионообменная хроматография и электрофорез).
- 12 Реакции аминокислот *in vivo* (дезаминирование, декарбоксилирование, образование пептидной связи).

### **Тема 5. Белки.**

Вопросы к занятию:

1. Классификация белков по функциям
2. Молекулярная масса, размер и форма белковых молекул.
3. Уровни организации белковой молекулы.
4. Фибриллярные и глобулярные белки.
5. Основные виды вторичной структуры:  $\alpha$ -спираль,  $\beta$ -слой, коллагеновая спираль.
6.  $\alpha$ - и  $\beta$ - кератины.
7. Основные типы взаимодействий между фрагментами белковой молекулы, определяющие ее форму.
8. Денатурация белков.
9. Белки соединительной и мышечной ткани.

### **Тема 6. Ферменты.**


Вопросы к занятию:

- 1 Особенности ферментативного катализа и его отличие от неферментативного катализа.
- 2 Структурно-функциональная организация ферментов.
- 3 Специфичность действия ферментов.
- 4 Классификация и номенклатура ферментов.
- 5 Кинетика ферментативных реакций.
- 6 Зависимость ферментативных реакций от температуры, pH, концентраций фермента и субстрата.
- 7 Единицы измерения активности и количества ферментов.
- 8 Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты.
- 9 Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые; конкурентные и безконкурентные.
- 10 Регуляция действия ферментов: аллостерические модуляторы (ингибиторы и активаторы).

### **Тема 7. Ферменты. Витамины**

Вопросы к занятию:

- 1 Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

- 2 Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые; конкурентные и безконкурентные.
- 3 Регуляция действия ферментов: аллостерические модуляторы (ингибиторы и активаторы).
- 4 Витамины.
- 5 Структура и функции водорастворимых витаминов.
- 6 Понятие о строении и функциях жирорастворимых витаминов.
- 7 Гипо- и гипервитаминозы.

### **Тема 8. Нуклеиновые кислоты.**

Вопросы к занятию:

- 1 История открытия и изучения нуклеиновых кислот.
- 2 Нуклеотиды: строение и номенклатура.
- 3 Первичная структура нуклеиновых кислот.
- 4 Комплементарные и некомплементарные полинуклеотидные цепи.
- 5 Вторичная структура РНК.
- 6 Двойная спираль ДНК.
- 7 Денатурация и ренатурация (ренативация) ДНК.
- 8 Гибридизация ДНК – ДНК и ДНК – РНК; видовые различия первичной структуры нуклеиновых кислот.
- 9 Рибосомы и рибосомные РНК.
- 10 Полирибосомы и матричные РНК.
- 11 Строение хроматина.
- 12 Транспортные РНК.

### **Тема 9. Биорегуляторы. Гормоны.**

Вопросы к занятию:


- 1 Пути осуществления регулирующих воздействий на уровне клетки.
- 2 Регуляция по закону действующих масс.
- 3 Регуляция скорости реакций за счет изменения доступности субстратов и кофакторов.
- 4 Участие клеточных мембран и внутриклеточных структур в регуляции обмена веществ.
- 5 Регуляция ферментативной активности.
- 6 Понятие о регуляторных ферментах.
- 7 Регуляция количества ферментов в клетке: индукция и репрессия синтеза ферментов.

## **Раздел 2 Молекулярная биология**

### **Тема 1. Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение, номенклатура, свойства и биологические функции**

Вопросы к занятию:

- 1 Нуклеозиды и нуклеотиды.
- 2 Строение, номенклатура, свойства и биологические функции.
- 3 Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

- 4 Строение нуклеиновых кислот.
- 5 Пуриновые и пиримидиновые основания.
- 6 Углеводные компоненты.
- 7 Нуклеотиды.
- 8 Нуклеозиды.

## **Тема 2. Нуклеиновые кислоты. Состав, структурная организация, классификация и биологические функции**


Вопросы к занятию:

- 1 Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК).
- 2 Структура ДНК.
- 3 Биологическое значение двуспирального строения ДНК.
- 4 Физико-химические свойства ДНК.
- 5 Нуклеотидный состав, коэффициент специфичности ДНК у разных организмов.
- 6 Принцип комплементарности и его биологическая роль.
- 7 Создание биспиральной модели молекулы ДНК (Дж. Уотсон и Ф. Крик).
- 8 Расшифровка структуры ряда белков и выявление связи между их структурой и функцией (Л. Полинг, М. Перутц, Дж. Кендрю, Ф. Сангер и др.).
- 9 Нуклеиновые кислоты как биополимеры нерегулярного строения.
- 10 ДНК как генетический материал.
- 11 Ген как полинуклеотид.
- 12 Принципы строения ДНК.
- 13 Нуклеозид, нуклеотид, олигонуклеотид, полинуклеотид.
- 14 В-, А- и Z- формы ДНК.
- 15 Расшифровка структуры и функции т-РНК (Р. Холли, А. Баев, А. Рич, А. Клуг).
- 16 Структура р-РНК и м-РНК.
- 17 Центральная догма молекулярной биологии.
- 18 Расшифровка генетического кода (М. Ниренберг, С. Очоа); химический синтез гена (Х.-Г. Корана); изучение структурной организации рибосомы (А. Спириг, М. Номура); выяснение основных механизмов синтеза нуклеиновых кислот (А. Корнберг, С. Очоа); открытие обратной транскрипции (Х. Темин, Д. Балтимор); разработка методов секвенирования ДНК (Ф. Сангери Р. Коулсон; А. Максам и У. Гильберт).
- 19 Открытие нуклеосом (Р. Корнберг, А. Клуг) и информосом (А. Спириг, Г. Георгиев).

## **Тема 3 Пути реализации генетической информации**

Вопросы к занятию:

- 1 Генетический код, его основные характеристики.
- 2 Новые медицинские биотехнологии.
- 3 Постгеномная эра биологии.
- 4 Электронные базы данных.
- 5 Стабильность генома и динамичность протеома.
- 6 Биоинформатика: сравнение последовательностей нуклеотидов, сравнение последовательностей аминокислотных остатков.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

7 Идентификация функциональных областей генома на основе нуклеотидного состава.

8 Выявление функционально значимых участков белков.

9 Синтетическая биология: проблемы «искусственного генома» и «синтетической клетки».

10 Создание принципиально новых подходов в диагностике, прогностике и лечении социально значимых заболеваний

#### **Тема 4 Репликация ДНК**

Вопросы к занятию:

1 Рибонуклеиновые кислоты (РНК).

2 Структура, свойства и функции основных классов РНК - информационных, рибосомальных, транспортных.

3 Матричный синтез РНК - транскрипция и посттранскрипционные превращения РНК.

4 РНК - вещество наследственности некоторых вирусов.

5 Обратная транскрипция.

6 Нуклеазы и другие ферменты в распаде, синтезе и функционировании нуклеиновых кислот.

7 Обмен пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

#### **Тема 5 Транскрипция (биосинтез РНК)**

1 Транскрипция у про- и эукариот.

2 Транскрипция - образование молекул м-РНК.

3 Обратная транскрипция.

4 Теория “РНК-мира”.

5 Современные представления о структуре тРНК, рРНК и мРНК.

6 Моноцистроновые и полицистроновые мРНК.

7 Информомеры и информосомы как формы существования мРНК в ядре и цитоплазме клеток.

8 Прерывистые гены эукариот: экзоны и интроны.

9 Понятие об опероне.

10 Субъединичный состав РНК-полимеразы E.coli. принципы работы РНК-полимераз.

11 Особенности структуры промоторов.

12 Этапы транскрипции.

13 Регуляция транскрипции.


14 Особенности транскрипции у эукариот.

15 Понятие об энхансерах и сайленсерах.

16 Процессинг m-РНК эукариот: кепирование, полиаденилирование, сплайсинг, редактирование.

17 Различные механизмы сплайсинга.

18 Характеристика на молекулярном уровне основных процессов, протекающих в живой клетке: репликации, транскрипции, трансляции, рекомбинации, репарации, а также процессинга РНК и белков.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## Тема 6 Трансляция (биосинтез белка)

Вопросы к занятию:

- 1 Функции иРНК в синтезе белка.
- 2 Генетический код, его основные характеристики.
- 3 Основные этапы биосинтеза белка.
- 4 Активация аминокислот.
- 5 Образование аминоацил-тРНК.
- 6 Рибосомы, их строение и функции.
- 7 Полисомы.
- 8 Процесс трансляции на рибосомах.
- 9 Посттрансляционные превращения белков.
- 10 Самоорганизация белковой глобулы.
- 11 Самосборка четвертичной структуры белка и надмолекулярных структур клетки.
- 12 Организация генома у прокариот и эукариот.
- 13 Функциональное значение отдельных участков ДНК.
- 14 Промотор.
- 15 Регуляторные и структурные гены.
- 16 Хроматин.
- 17 Регуляция биосинтеза белка.
- 18 Генная инженерия.

## 6 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

### Раздел 1 Биохимия

#### Лабораторная работа №1. Качественные реакции на углеводы. Обнаружение углеводов в экстрактах из растительных материалов

Цель: - познакомиться с основными наиболее распространенными цветными реакциями на углеводы;  
- доказать, что с их помощью можно выявить содержание углеводов в экстрактах из растительных материалов.

Задачи:

- провести цветные реакции на углеводы;
- с помощью качественных реакций изучить свойства углеводов;
- сделать выводы по результатам проведенных исследований


#### Лабораторная работа № 2. Определение липидов. Свойства липидов

Цель: - познакомиться с основными наиболее распространенными цветными реакциями на липиды;  
- изучить некоторые свойства липидов.

Задачи:

- провести цветные реакции на липиды;
- с помощью качественных реакций изучить свойства липидов;
- сделать выводы по результатам проведенных исследований

#### Лабораторная работа № 3. Цветные реакции на аминокислоты и белки.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

### Свойства белков

**Цель работы:** - познакомиться с основными наиболее распространенными цветными реакциями на белки;

- доказать, что с помощью качественных реакций можно выявить сходство и различия в аминокислотном составе исследуемых белков.

#### Задачи:

- провести цветные реакции на белки с раствором яичного альбумина и желатина;
- показать, что существуют *универсальные* цветные реакции, которые дают все белки, независимо от их аминокислотного состава, и *специфические* цветные реакции на определенные аминокислоты, позволяющие выявить различия в исследуемых белках;
- сделать выводы по результатам проведенных исследований

### Лабораторная работа №4. Растворимость и реакции осаждения белков

**Цель работы:** - изучение важных свойств белков - способности к растворению и реакциям осаждения.

#### Задачи:

- выделить основные две фракции из яичного белка и доказать, что альбумин, входящий в его состав, хорошо растворяется в дистиллированной воде, а глобулин - в растворе солей;
- провести предложенные реакции необратимого осаждения белков;
- сделать выводы по результатам проведенных исследований

### Лабораторная работа № 5. Зависимость каталитической активности ферментов от температуры и рН среды

**Цель работы:**- на примере амилазы слюны познакомиться с некоторыми специфическими свойствами ферментов.

#### Задачи:

- проделать необходимые реакции;
- проанализировать полученные результаты и сформулировать выводы;
- написать уравнения реакций каталитического расщепления крахмала амилазой слюны.

### Лабораторная работа №6. Качественные реакции на витамины

**Цель работы:** познакомиться со свойствами и особенностями структуры некоторых витаминов.

#### Задачи:

- проделать предложенные химические реакции;
- проанализировать полученные результаты и сделать вывод.

### Лабораторная работа №7. Качественные реакции на продукты гидролиза нуклеопротеидов дрожжей

**Цель работы:** ознакомиться с основными этапами изучения состава сложных белков.


#### Задачи:

- с помощью качественных реакций определить основные компоненты простетической группы сложных белков (на примере нуклеопротеидов дрожжей).
- проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

### Лабораторная работа № 8. Качественные реакции на гормоны

**Цель работы:** познакомиться с некоторыми химическими свойствами готовых препаратов гормонов.

#### Задачи:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

- проделать перечисленные ниже химические реакции;
- проанализировать полученные результаты и сделать вывод.

## Раздел 2 Молекулярная биология

### Лабораторная работа №1

Цель работы: обнаружение пуриновых оснований, пентоз и фосфорной кислоты в продуктах кислотного гидролиза нуклеотидов

### Лабораторная работа № 2

Цель работы: идентификация и количественное определение нуклеиновых кислот в биологических препаратах

Цель работы: изучение и овладение методами идентификации и количественного определения нуклеиновых кислот в биологических препаратах

### Лабораторная работа №3.

Выделение ДНК из растительных тканей

*(цит. по Великов В.А. «Молекулярная биология. Практическое руководство. Саратов. Из-во Саратовский источник. 2013г. 84 с.)*

Цель работы: научиться выделять ДНК из тканей растений

### Лабораторная работа №4.

Спектрофотометрическое определение концентрации ДНК

*(цит. по Великов В.А. «Молекулярная биология. Практическое руководство. Саратов. Из-во Саратовский источник. 2013г. 84 с.)*

Цель работы: научиться спектрофотометрически определять концентрацию ДНК в полученной пробе

### Лабораторная работа № 5. Синтез РНК и белка

План работы: решение задач по теме.

*Вопросы для коллективного обсуждения:*

1. Отличительные особенности транскрипции у прокариот и эукариот.
1. Регуляция транскрипции.
2. Свойства генетического кода.
3. Этапы синтеза белка в клетке.
4. Регуляция трансляции у прокариот и эукариот.

### Лабораторная работа №6.

Подбор праймеров

*(цит. по Великов В.А. «Молекулярная биология. Практическое руководство. Саратов. Из-во Саратовский источник. 2013г. 84 с.)*

Цель работы: подбор праймеров для амплификации гена НАДН-дегидрогеназы гадюки Никольского (*Viperanikolskii*) и составление режима ПЦР.


### Лабораторная работа №7.

Проведение ПЦР-амплификации ДНК

*(цит. по Великов В.А. «Молекулярная биология. Практическое руководство. Саратов. Из-во Саратовский источник. 2013г. 84 с.)*

Цель работы: проведение ПЦР-амплификации ДНК



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

### Лабораторная работа №8.

Расчёт праймеров и параметров ПЦР с помощью специальных программ  
(цит. по Великому В.А. «Молекулярная биология. Практическое руководство.  
Саратов. Из-во Саратовский источник. 2013г. 84 с.)

Цель работы: ознакомиться с интернет-порталами, где можно произвести расчёты для ПЦР, т.е. получить практические навыки в работе с программами.

### Лабораторная работа № 9

Вирусы, плазмиды и транспозоны.


План работы: решение задач по теме.

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. Типы генетического материала и механизм его репликации у разных вирусов.
1. Типы взаимодействия вируса с клеткой-хозяином.
2. Бактериальные плазмиды и эписомы.
3. Подвижные генетические элементы бактерий и эукариот.

## 7 ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

1. Взаимоотношения структурных и функциональных особенностей гемоглобина, миоглобина.
2. Строение и функции основных белков плазмы крови
3. Полимеразная цепная реакция.
4. Принципы электрофоретического разделения гетерогенных смесей. Использование электрофореза для разделения и очистки белков.
5. Принципы хроматографического разделения гетерогенных смесей. Использование хроматографии для разделения и очистки белков.
6. Регуляция активности ферментов.
7. Роль энзимодиагностики в медицине.
8. Протеолиз. Биологическая роль протеиназ и их ингибиторов в организме
9. Структура хроматина, матричные биосинтезы. Онкогенез.
10. Структурная и функциональная роль гистонов, негистоновых белков хроматина.
11. Особенности репликации ДНК прокариот и эукариот.
12. Особенности процесса транскрипции
13. Особенности процесса трансляции и посттрансляционного созревания белков.
14. Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот
15. Ингибиторы синтеза белков.
16. Регуляция экспрессии генов.
17. Молекулярные механизмы канцерогенеза.
18. Направленность метаболических изменений при онкологических заболеваниях.
19. Метаболизм белков, аминокислот.
20. Биогенные амины и их роль в организме.
21. Карнозин и его роль в организме.
22. Биологическая роль и нарушения цикла синтеза мочевины.
23. Причины и последствия гипергомоцистеинемии в организме.
24. Конечные продукты азотистого обмена. Роль глутамин в обезвреживании и транспорте аммиака.
25. Наследственные болезни обмена веществ. Молекулярная диагностика наследственных заболеваний.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

26. Мелатонин и его роль в организме
27. Порфирины. Образование и метаболизм билирубина. Причины гипербилирубинемии.
28. Обмен и функции углеводов, липидов
29. Метаболизм гликогена
30. Биологическая роль и регуляция процесса глюкогенеза
31. Биологическая роль и регуляция процесса гликогенеза.
32. Биологическая роль и регуляция пентозофосфатного пути.
33. Причины и следствия гликогенозов.
34. Синтез и метаболизм жирных кислот.
35. Синтез и биологическая роль эйкозеноидов.
36. Структура, регуляция биосинтеза и биологическая роль простагландинов.
37. Метаболизм липопротеинов плазмы крови
38. Метаболические превращения в жировой ткани. Депонирование и мобилизация жиров.
39. Причины и следствия липидозов. Энергетический обмен.
40. Цикл Кребса и его роль в жизнедеятельности клетки.
41. Митохондриальная цепь переноса электронов.
42. Особенности работы АТФ-синтезирующей системы. Регуляция обмена веществ. Биологически активные вещества.
43. Структура, биологическая роль и регуляция биосинтеза компонентов калликреин-кининовой системы
44. Структура, биологическая роль и регуляция ренин-ангиотензин-альдостероновой системы организма.
45. Взаимосвязь калликреин-кининовой и ренин-ангиотензин-альдостероновой систем организма.
46. Регуляторные полипептиды и их роль в организме.
47. Активные формы кислорода, перекисное окисление, супероксидные радикалы и механизмы защиты от окислительного стресса.
48. Витамины и их роль в организме.
49. Химический состав, метаболизм веществ в различных тканях.


## 8 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

### а) ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Моносахариды. Строение, свойства, биологическая роль.
2. Простые производные моносахаридов (дезоксисахара, аminosахара, уроновые кислоты, сахароспирты). Строение, свойства, биологическая роль.
3. Олигосахариды. Строение, свойства, биологическая роль.
4. Гомополисахариды. Строение, свойства, биологическая роль.
5. Гетерополисахариды. Строение, свойства, биологическая роль.
6. Жирные кислоты. Классификация, номенклатура, свойства, биологическая роль.
7. Триацилглицеролы. Строение, свойства, биологическая роль.
8. Глицерофосфолипиды. Строение, свойства, биологическая роль.
9. Сфингофосфолипиды. Строение, свойства, биологическая роль.
10. Гликолипиды. Строение, свойства, биологическая роль.
11. Холестерол. Строение, свойства, биологическая роль.
12. Желчные кислоты. Строение, свойства, биологическая роль.
13. Аминокислоты. Строение, классификация, свойства, биологическая роль.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

14. Уровни структурной организации белков. Первичная, вторичная, сверхвторичная структуры, домены, третичная и четвертичная структуры.
15. Типы связей, участвующих в построении белковых молекул.
16. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, заряд белковых молекул, оптические свойства, растворимость, денатурация.
17. Хромопротеины. Строение, свойства, биологическая роль.
18. Фосфопротеины. Строение, свойства, биологическая роль.
19. Гликопротеины и протеогликаны. Строение, свойства, биологическая роль.
20. Липопротеины и протеолипиды. Строение, свойства, биологическая роль.
21. Металлопротеины. Строение, свойства, биологическая роль.
22. Химический состав нуклеиновых кислот.
23. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Правила Э. Чаргаффа.
24. Уровни структурной организации нуклеиновых кислот.
25. Строение, физико-химические свойства, биологическая роль, типы ДНК.
26. Строение и биологическая роль рибосомальных, транспортных и матричных РНК.
27. Витамины. Общая характеристика.
28. Водорастворимые витамины. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
29. Витамин В1. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
30. Витамин В2. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
31. Витамин В3. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
32. Витамин В5. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
33. Витамин В6. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
34. Витамин В9. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
35. Витамин В12. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
36. Аскорбат. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
37. Биотин. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
38. Витамин Р. Строение, биохимические функции. Гиповитаминозы.
39. Жирорастворимые витамины: А, D, Е, К. Строение, биохимические функции. Гиповитаминоз, гипервитаминоз.
40. Стратегия изучения первичной структуры белков.
41. Фибриллярные белки.
42. Ферменты. Химическая природа. Строение активных центров.
43. Механизм действия ферментов.
44. Физико-химические свойства ферментов.
45. Простые и сложные ферменты. Роль кофакторов в ферментативном катализе.
46. Влияние ингибиторов и активаторов на активность ферментов.
47. Специфичность действия ферментов.
48. Кинетика ферментативных реакций.
49. Классификация и номенклатура ферментов.
50. Характеристика отдельных классов ферментов.
51. Биорегуляторы. Гормоны. Механизм действия гормонов.
52. Гормоны гипофиза, их влияние на обмен веществ.
53. Гормоны поджелудочной железы, их влияние на обмен веществ. Инсулин.
54. Гормоны мозгового слоя надпочечников, их влияние на обмен веществ. Адреналин, его биологическая роль.
55. Предмет и методы молекулярной биологии. Основные этапы развития. Центральная догма молекулярной биологии. Современные перспективные направления - геномика, протеомика, транскриптомика, метаболомика, биоинформатика и синтетическая биология.
56. Белки как нерегулярные биополимеры. Пептид и полипептид, протеин и протеид. Уровни структурной организации белков. Надмолекулярные структуры. Глобулярные и

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

фибрилярные белки. Основные биологические функции белков. Процессинг и фолдинг белка.

57 Нуклеиновые кислоты как нерегулярные биополимеры. Структура ДНК. Нуклеозид, нуклеотид, олигонуклеотид, полинуклеотид. Принципы строения двойной спирали ДНК. Параметры В-, А- и Z-форм ДНК.

58 Функции ДНК. Информационная емкость. Генетический код. Основные свойства генетического кода. Квазидублетный код. Универсальный генетический код.

59 Виды РНК. Их роль в клетке. РНК-протеидные комплексы. Малые РНК. Функции малых РНК. РНК-интерференция.

60 Транскрипция. Понятие об опероне. Субъединичный состав РНК-полимеразы *E.coli*. принципы работы РНК-полимераз. Особенности структуры промоторов. Этапы транскрипции у прокариот.

61 Регуляция транскрипции у бактерий. Негативная индукция. Позитивная индукция. Негативная репрессия. Позитивная репрессия. Атенуация в регуляции экспрессии триптофанового оперона *E.coli*.

62 Особенности транскрипции у эукариот. Множественность и специфичность РНК-полимераз эукариот. *Cis*-элементы и *trans*-факторы транскрипции. Образование инициаторных комплексов с участием РНК-полимеразы II. Понятие об энхансерах и сайленсерах.

63 Процессинг m-РНК эукариот: кепирование, полиаденилирование, сплайсинг, редактирование. Различные механизмы сплайсинга. *Trans*-сплайсинг. Альтернативный сплайсинг.

64 Трансляция. Структура t-РНК. Рекогниция. Аминоацилирование t-РНК. Структура рибосом про- и эукариот. Центры рибосом *E.coli*. Этапы трансляции у прокариот. Белковые факторы трансляции.

65 Репликация. Принципы репликации ДНК. Доказательство полуконсервативного характера репликации. Понятие о матрице и затравке при репликации ДНК. Ферментативная система синтеза ДНК *in vitro*. Репликативная рекомбинация ДНК.

66 Строение и функции ДНК-полимеразы I из *E.coli*. Значение 3'>5' и 5'>3' гидролитических активностей. Схема антипараллельной репликации Оказаки. Современная схема репликации ДНК *E.coli* (модель "тромбона"). Репарация ДНК.

67 Полимеразная цепная реакция. Основы метода и применение. Подбор праймеров для ПЦР. Разновидности ПЦР. ПЦР в реальном времени (Real-timePCR).

68 Секвенирование ДНК. Принцип определения первичной структуры ДНК по Сенгеру. Терминирующие нуклеотиды. Проведение секвенирующих реакций и интерпретация результатов. Автоматические ДНК-секвенаторы.


69 Генная инженерия. Ферменты генной инженерии. Рестриктазы. ДНК-лигазы. ДНК-полимеразы. Фрагмент Кленова. Общая схема клонирования генов. Библиотеки генов. Достижения, проблемы и перспективы генной инженерии.

70 Генная терапия. Профиль наследственной патологии. Способы ее коррекции. Достижения, проблемы и перспективы молекулярной медицины. Молекулярная диагностика. ДНК-маркеры. Биочипы, получение и применение.

71 Геном эукариот. "Избыточность", наличие повторов, некодирующих последовательностей, компактность, нестабильность. Основы метода ренатурации ДНК. Фракции ренатурирующей ДНК.

72 Сателлитная ДНК. Особенности состава. Локализация в геноме. Возможная роль. Палиндромы. Роль обращенных повторов в геноме. Умеренные повторы в ДНК.

73 Структура про- и эукариотических генов. Типы структурно-функциональной организации эукариотических генов. Гены "домашнего хозяйства" и гены "роскоши".


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

74 Компактизация ДНК эукариот. Нуклеосомный, супербидный, петлевой уровни компактизации. Общая характеристика гистонов. Метафазная хромосома.

75 Ретровирусы. Онкогены и онкобелки. Гены-супрессоры опухолей.

Синтетическая биология. Методы создания искусственных биоинженерных систем.

76 “Синтетический геном” и проблемы “искусственной жизни”.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 10 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ


Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол № 8/268 от 26.03.19 г.).

Форма обучения: очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
<b>Раздел 1 Биохимия</b>			
Тема 1 Предмет, задачи и история развития биохимии	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	4	тестирование во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене
Тема 2 Структура, физико-химические свойства и биологическая роль углеводов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене
Тема 3 Липиды	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене
Тема 4 Аминокислоты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене
Тема 5 Белки	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене
Тема 6 Ферменты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

	Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.		вопросов контрольных работ, на экзамене
Тема 6 Ферменты (2 часть) Витамины	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене
Тема 7 Нуклеиновые кислоты	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене
Тема 8 Биорегулятор ы. Гормоны	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	6	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене
<b>Раздел 2 Молекулярная биология</b>			
Тема 1. Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение, номенклатура, свойства и биологические функции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене
Тема 2. Нуклеиновые кислоты. Состав, структурная организация, классификация и биологические функции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене
Тема 3. Пути реализации генетической информации	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Тема 4. Репликация ДНК	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене
Тема 5. Транскрипция (биосинтез РНК)	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене
Тема 6. Трансляция (биосинтез белка)	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	4	Выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов контрольных работ, на экзамене

## 11 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная:

1. Дрюк В. Г. Биологическая химия: учебное пособие / В. Г. Дрюк, С. И. Скляр, В. Г. Карцев. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 292 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/540981> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-12077-6 : 1219.00. URL: [https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=530616&idb=0](https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=530616&idb=0)
2. Иванищев В. В. Молекулярная биология: Учебник / В.В. Иванищев ; Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого. - 2. - Москва : Издательский Центр РИОР, 2024. - 233 с. - (Высшее образование). - ВО - Бакалавриат. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=442558>. - <https://znanium.ru/cover/2122/2122970.jpg>. - Режим доступа: ЭБС «Znanium.com»; по подписке. - ISBN 978-5-369-01857-6. - ISBN 978-5-16-112379-9 (электр. издание). - ISBN 978-5-16-016309-3 (ISBN соиздателя). URL: [https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=541392&idb=0](https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=541392&idb=0)
3. Суслянок Г. М. Основы биохимии: Учебник / Г.М. Суслянок ; Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ). - 2. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 400 с. - (Высшее образование). - ВО - Бакалавриат. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=433342>. - <https://znanium.com/cover/2029/2029874.jpg>. - Режим доступа: ЭБС «Znanium.com»; по подписке. - ISBN 978-5-16-019160-7. - ISBN 978-5-16-111913-6. URL: [https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=517588&idb=0](https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=517588&idb=0).

#### дополнительная



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

1. Акулов А. Н. Основы биохимии и молекулярной биологии: практикум / А. Н. Акулов, Ю. В. Щербакова. - Казань : КНИТУ, 2022. - 88 с. - Книга из коллекции КНИТУ - Биология. - URL: <https://e.lanbook.com/book/412229>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/412229.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7882-3265-2. URL: [https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=549800&idb=0](https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=549800&idb=0)
2. Ершов Ю. А. Биохимия: учебник и практикум / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2024. - 323 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/536976>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-07505-2 : 1329.00. URL: [https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=530571&idb=0](https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=530571&idb=0).
3. Митякина Ю.А. Биохимия: Учебное пособие / Ю.А. Митякина. - 1. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2022. - 113 с. - ВО - Бакалавриат. - <http://znanium.com/catalog/document?id=399587>. - <https://znanium.com/cover/1838/1838751.jpg>. - Режим доступа: ЭБС Znanium; по подписке. - ISBN 978-5-9557-0268-1. - ISBN 978-5-16-110610-5. URL: [https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=466664&idb=0](https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=466664&idb=0).

#### учебно-методическая

1. Шроль О. Ю. Биохимия и молекулярная биология: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов направления подготовки 06.03.01 Биология / О. Ю. Шроль. - 2021. - 42 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/11063>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. URL: [https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=303857&idb=0](https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=303857&idb=0)

Согласовано:

Директор научной библиотеки /  
Должность сотрудника научной библиотеки


Бурханова М.М. /  
ФИО

  
Подпись

2024  
дата

#### б) Программное обеспечение

1. ОС MicrosoftWindows
2. MicrosoftOffice 2016
3. «МойОфис Стандартный»

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

**в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**  
**1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.


**6. Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Инженер ведущий



Щуренко Ю.В.

2024

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## **12 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Учебная аудитория 212 для проведения лекций, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (с набором демонстрационного оборудования для обеспечения тематических иллюстраций в соответствии с рабочей программой дисциплины). Помещение укомплектовано специализированной мебелью на 24 посадочных мест и техническими средствами: экран настенный, доска аудиторная. Рабочее место преподавателя, WI-FI, интернет. Площадь 42,93 кв.м.

Учебная аудитория 216 для проведения, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (с набором демонстрационного оборудования для обеспечения тематических иллюстраций в соответствии с рабочей программой дисциплины). Помещение укомплектовано специализированной мебелью на 16 посадочных мест и техническими средствами: экран настенный, доска аудиторная. Рабочее место преподавателя, WI-FI, интернет. Площадь 42,93 кв.м.


Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов 230 с доступом к ЭБС. Для самостоятельной работы студентов, с доступом к ЭИОС, ЭБС, Wi-Fi. Компьютерный класс укомплектованный специализированной мебелью на 32 посадочных мест и техническими средствами обучения (16 персональных компьютеров) с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Площадь 93,51 кв.м.

Читальный зал научной библиотеки (аудитория 237) с зоной для самостоятельной работы, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Аудитория укомплектована специализированной мебелью на 80 посадочных мест и оснащена компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС, экраном и проектором. Площадь 220,39 кв.м.

## **13 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ) И ИНВАЛИДОВ**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

- в случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



Шроль О.Ю.

Разработчик:

доцент О.Ю. Шроль