

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Координационного совета  
Передовой инженерной школы  
«ФармИнжиниринг»

от «5» июня 2024 г., протокол №2

Председатель А.Н.Фомин  
«5» июня 2024 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<i>Общая и молекулярная биология</i>
Факультет	Передовая инженерная школа «ФармИнжиниринг»
Кафедра	Передовая инженерная школа «ФармИнжиниринг»
Курс	1

Направление (специальность) 06.04.01 «Биология»  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) Биофарминжиниринг  
*полное наименование*

Форма обучения очная  
*очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)*

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

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

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Даньшина Анастасия Владимировна	Лаборатория разработки и получения фармпрепаратов и их компонентов	Научный сотрудник, к.б.н.

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

«Общая и молекулярная биология» является одной из базовых составляющих подготовки будущего биолога. Содержательное наполнение дисциплины направлено на формирование научного мировоззрения и создание единой научной картины окружающего мира; обусловлено кругом задач, которые рассматриваются в дисциплинах естественно-научного цикла.

**Цель** освоения дисциплины: формирование у студентов представлений о явлениях наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живых систем, привить им соответствующие умения и навыки по ведению экспериментов с генетическим анализом, а также формирование навыков практической работы в области общей и молекулярной биологии, позволяющих им свободно решать профессиональные задачи.

**Задачи** освоения дисциплины:

1. Приобретение студентами современных знаний о строении клетки, об основных свойствах и структуре живой материи.
2. Формирование современных представлений о механизмах реализации генетической информации у вирусов, фагов, про- и эукариот в ходе основных клеточных процессов - репликации, транскрипции, трансляции и регуляции этих процессов.
3. Применение полученных знаний для решения задач по молекулярной биологии и в научных исследованиях.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Общая и молекулярная биология» изучается в 1 семестре и относится к дисциплине по выбору блока Б1.В.ДВ.01.01 направления подготовки 06.04.01 «Биология».

Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания по дисциплинам уровня бакалавриата. Основанием изучения данной дисциплины также являются дисциплины магистратуры, изучаемые параллельно, такие как: «Введение в продуктовые тематики Передовой инженерной школы», «Английский язык», «Исследовательская деятельность», «Биоинформатика», «Молекулярная и клеточная патология», «Разработка биомедицинских продуктов».

Дисциплина «Общая и молекулярная биология» является предшествующей для изучения дисциплин: «Преддипломная практика», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы», «Защита интеллектуальной собственности», «Биоинжиниринг. Фармсустанции», «Биоинжиниринг. Молекулярная диагностика», «Биоинжиниринг. Генная инженерия», «Лабораторный синтез пептидов», «Лабораторный синтез олигонуклеотидов».

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

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<b>ПК-2</b> Способен проводить биотехнологический процесс с использованием живых клеток и ферментативных реакций	ИД-1.1 ПК Знает основные принципы и этапы биотехнологического процесса с использованием живых клеток и ферментов. ИД-1.2 ПК 2 Умеет анализировать используемую технологию на соответствие установленным требованиям и управляемость технологических процессов, организовывать разработку и внедрение в производство оптимизированных технологических процессов. ИД-1.3 ПК 2 Владеет навыками культивирования микроорганизмов и эукариотических клеток в различных условиях, методами сепарации и концентрации биологических веществ, полученных в результате биотехнологических процессов с использованием живых клеток и ферментов.
<b>ПК-3</b> Способен проводить исследования по разработке биомедицинского продукта, а также управлять процессом	ИД-1.1 ПК 3 Знает правила безопасности при проведении исследований по разработке биомедицинского продукта ИД-1.2 ПК 3 Умеет: формулировать цели и задачи исследований по разработке биомедицинского продукта, анализировать результаты исследований и делать выводы о возможности использования полученного продукта в медицинских целях. ИД-1.3 ПК 3 Владеет навыком выбора оптимальных методов и подходов для проведения исследований по разработке биомедицинского продукта, навыком планирования и организации проведения исследований по разработке биомедицинского продукта

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

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 3

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения)	
	Всего по плану	очная
		В т.ч. по семестрам
		1
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	28	28
Аудиторные занятия:		
• лекции л	18	18
• семинары и практические занятия с	-	-
• лабораторные работы, практикумы л	10	10
Самостоятельная работа	80	80
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		Собеседование, выполнение лабораторных заданий, решение задач, тестирование, доклад по заданной теме
Курсовая работа		-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)		зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

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

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

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

Форма обучения очная

Название и 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			
1. Цитология. Гистология. Строение клеток и тканей.	12	2	-	2	-	8	тестирование, собеседование, диагностика микропрепаратов, доклад по заданной теме
2. Закономерности наследования. Основы молекулярной генетики.	12	2	-	2	-	10	тестирование, собеседование, решение ситуационных задач, доклад по заданной теме
3. Уровни организации наследственного материала. Основы цитогенетики.	14	2	-	2	-	10	тестирование, собеседование, диагностика микропрепаратов
4. Генетический код, его свойства. Репликация ДНК	14	2	-	2	-	10	тестирование, собеседование, решение ситуационных задач
5. Рестрикция, модификация, рекомбинация	9	2	-	-	-	7	тестирование, собеседование, доклад по заданной теме
6. Транскрипция. Трансляция.	12	2	-	-	-	10	тестирование, собеседование, доклад по заданной теме
7. Регуляция действия генов	9	2	-	-	-	8	тестирование, собеседование, доклад по заданной теме

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

8. Биополимеры. Строение, функции, методы анализа	20	2	-	2	-	10	тестирование, собеседование
9. Геномика	6	2	-	-	-	7	тестирование, собеседование, доклад по заданной теме
Итого:	108	18		10		80	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Тема 1. Цитология. Гистология. Строение клеток и тканей.

Строение клеток. Уровни организации живой материи. Клеточная теория Т. Шванна, основные положения. Общий план строения клеток. Ядро. Органеллы, включения. Формы клеточной организации эукариот и прокариот. Деление клеток. Фазы клеточного цикла. Способы репродукции клеток: митоз и amitoz. Центриоли и centrosoma. Характеристика профазы, метафазы, анафазы и телофазы. Понятие апоптоза. Ткань как система клеток и их производных. Определение понятия ткань. Место ткани в иерархии структур входящих в состав многоклеточных животных. Ткани как морфологические субстраты основных функций (внешний и внутренний обмен, раздражимость, сократимость) многоклеточных животных. Современная классификация тканей.

### Тема 2. Закономерности наследования. Основы молекулярной генетики.

Основные типы взаимодействия генов (комплементарность, эпистаз, полимерия, плеiotропия, энхансерные и супрессорные гены). Закон Харди-Вайнберга. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное с полом наследование, группа сцепления, кроссинговер. Пенетрантность и экспрессивность. Хромосомные перестройки: инверсии, делеции, транслокации, транспозиции. Центральная догма молекулярной биологии.

### Тема 3. Уровни организации наследственного материала. Основы цитогенетики.

Генный уровень организации наследственного материала. Хромосомный уровень организации генетического материала. Геномный уровень организации наследственного материала. Химический состав хромосом: ДНК, гистоновые, негистоновые белки, РНК хромосом. Структурная организация хроматина. Уровни спирализации хроматина. Морфология хромосом: центромера, плечи, вторичная перетяжка, спутник, сестринские хроматиды. Классификация хромосом по форме. Понятие аутосом и половых хромосом. Цитологические методы изучения кариотипа. Самовоспроизведение и поддержание постоянства кариотипа в ряду поколений клеток.

### Тема 4. Генетический код, его свойства. Репликация ДНК.

Инициация репликации у прокариот, регуляция инициации. Ферменты репликации. Прерывистый характер синтеза на отстающей цепи и фрагменты Оказаки. Терминация репликации. Эукариотический ориджин. Активация ориджина и предотвращение повторной активации. Эукариотическая реписома и процессинг фрагментов Оказаки у эукариот. Репликоны и фокусы репликации. Репарация. Типы репарации. Генетический код, его свойства. Структура генов про- и эукариот.

### Тема 5. Рестрикция, модификация, рекомбинация.

Понятие о стабильности генетической информации. Рестрикция-модификация. Ферменты рестрикции модификации. Участие систем рестрикции-модификации в поддержании стабильности генетической информации. Рекомбинационный процесс, как

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

фактор нестабильности генома. Типы рекомбинационных событий и их характеристика. Ранние представления о возможных механизмах рекомбинации. Параметры Общей рекомбинации. Стадии общей рекомбинации. Роль комплементарных взаимодействий рекомбинирующих ДНК. Инициация рекомбинации. Белки и ферменты общей рекомбинации.

#### **Тема 6. Транскрипция. Трансляция.**

Стадии транскрипционного цикла. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. РНК-полимеразы I, II и III эукариот. РНК-полимераза прокариот, ее субъединичная и трехмерная структуры. Понятие трансляции. Сходства и различия между про- и эукариотами. Химические реакции биосинтеза белков. Типы образующихся связей. Энзимология процесса. Энергетический баланс биосинтеза белков. Дорибосомный этап белкового синтеза. Рибосомный этап трансляции. Прокариотический и эукариотический типы рибосом. Стадии трансляции: инициация, элонгация и терминация.

#### **Тема 7. Регуляция действия генов.**

Механизмы, регулирующие экспрессию генов: сплайсинг интронов, метилирование ДНК, реакции гистонов, и микроРНК. Оперон - способ организации генетического материала у прокариот. Регулировка работы генов у эукариот.

#### **Тема 8. Биополимеры. Строение, функции, методы анализа.**

Биополимеры. Пептиды и белки. Структура, модификация. Аминокислоты, свойства, классификации. Методы анализа. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Строение и функции ДНК, РНК, нуклеотидов. Методы анализа.

#### **Тема 9. Геномика**

Структурная, функциональная и сравнительная геномика. Структурная геномика. Геном. Исследование структурно-функциональной организации генома. Особенности строения генома прокариот и эукариот. Уникальные и повторяющиеся последовательности. Цитогенетический анализ генома. Методы гибридизации *in situ* (FISH и GISH методы). Рестриктивный анализ. Методы мультилокусного анализа ДНК. AFLP метод анализа и его использование в картировании. Анализ полиморфизма мини- и микросателлитных последовательностей (VNTR, DAMD-PCR и SSR анализ).

### **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

#### **Лабораторная работа № 1. Основы клеточной теории. Особенности строения прокариотических и эукариотических клеток.**

Типы цито-гистологических препаратов, их достоинства и недостатки. Методика изготовления препаратов свежих и замороженных срезов, их назначение. Методы изучения строения клеток и тканей (цитоморфологические). Одномембранные компоненты клетки. Двумембранные (полуавтономные) органеллы. Ядро.

Диагностика микропрепаратов.

#### **Лабораторная работа № 2. Типы и варианты наследования признаков.**

Взаимодействие генов. Типы и варианты наследования признаков. Моногенное

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

наследование признаков. Понятие об аллельных генах. Типы взаимодействия аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование (промежуточное наследование), кодминирование, сверхдоминирование. Множественный аллелизм. Наследование групп крови у человека. Взаимодействие неаллельных генов: эпистаз, комплементарность, полимерия. Плейотропия генов.

Решение задач.

**Примерный список задач для решения:**

1. У львиного зева красная окраска цветка неполно доминирует над белой. Гибридное растение имеет розовую окраску. Узкие листья частично доминируют над широкими (у гибридов листья имеют среднюю ширину). Какое потомство получится от скрещивания растения с красными цветами и средними листьями с растением, имеющим розовые цветки и средние листья? Напишите генотипы и гаметы родителей и используйте решётку Пеннета для решения задачи.

2. У женщины с карими глазами и 3 группой крови и мужчины с голубыми глазами и 1 группой крови родился голубоглазый ребенок. Карий цвет глаз доминирует над голубым. Определить генотипы родителей, составите схему решения. Определите, какая группа крови может быть у этого ребенка? Какой закон наследственности проявляется?

3. У крупного рогатого скота красная окраска шерсти неполно доминирует над светлой, окраска гетерозиготных особей чалая. Гены признаков аутосомные, не сцеплены. Скрещивали красных комолых (В) коров и чалых рогатых быков, в потомстве получились красные комолые (безрогие) и чалые комолые особи. Полученные гибриды F1 с разными фенотипами были скрещены между собой. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и потомков в обоих скрещиваниях, соотношение фенотипов в поколении F2. Какой закон наследственности проявляется в данном случае? Ответ обоснуйте.

4. Ген короткой шерсти (А) у кошек доминирует над геном длинной шерсти (а) и наследуется аутосомно. Ген окраски кошек сцеплен с X-хромосомой. Чёрная окраска определяется геном ХВ, рыжая - геном Хв. Гетерозиготы имеют черепаховую окраску. Длинношёрстная кошка черепаховой окраски была скрещена с рыжим короткошёрстным (Аа) котом. Определите генотипы и фенотипы родителей и потомства, а также вероятность рождения чёрной кошки. Объясните результат скрещивания. Какие законы наследования проявляются в этих скрещиваниях?

5. Ген группы крови человека имеет три аллеля:  $i^0$ ,  $I^A$  и  $I^B$ . Аллели  $I^A$  и  $I^B$  кодоминантны (в гетерозиготе проявляются оба) и они оба доминантны по отношению к аллелю  $i^0$ . Человек с генотипом  $i^0i^0$  имеет I группу крови,  $I^AI^A$  или  $I^Ai^0$  - II группу,  $I^BI^B$  или  $I^Bi^0$  - III группу, а  $I^AI^B$  - IV группу крови.

У Екатерины II группа крови. Она вышла замуж за Николая с III группой крови. У Николая есть взрослая дочь Анна от первого брака, у которой I группа крови. От брака Екатерины и Николая родился сын Фёдор с III группой крови. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомков во всех браках, обоснуйте своё решение. Какая ещё группа крови может быть у детей Екатерины и Николая?

6. Василиса - кареглазая женщина с нормальной свёртываемостью крови вышла замуж за Евгения - голубоглазого гемофилика. У них родилась кареглазая дочь Мария с нормальной свёртываемостью крови и голубоглазый сын Пётр с гемофилией. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы, фенотипы и пол потомков. Какой генотип имел кареглазый муж Марии с нормальной свёртываемостью крови, если известно, что у них родился голубоглазый сын, страдающий гемофилией? Василиса считала, что именно Евгений передал Петру свой ген гемофилии. Была ли Василиса права? Ответ поясните.

7. У мышей гены окраски шерсти и длины хвоста не сцеплены. Длинный хвост (В)

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

развивается только у гомозигот, короткий хвост развивается у гетерозигот. Рecessивные гены, определяющие длину хвоста, в гомозиготном состоянии вызывают гибель эмбрионов.

При скрещивании самок мышей с чёрной шерстью, коротким хвостом и самца с белой шерстью, длинным хвостом получено 50% особей с чёрной шерстью и длинным хвостом, 50% — с чёрной шерстью и коротким хвостом. Во втором случае скрестили полученную самку с чёрной шерстью, коротким хвостом и самца с белой шерстью, коротким хвостом. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства в двух скрещиваниях, соотношение фенотипов во втором скрещивании. Объясните причину полученного фенотипического расщепления во втором скрещивании.

8. Скрещивали растения гороха с красными и белыми цветками. Гомозиготный красноцветковый сорт опылили пылью растения с белыми цветками и получили 10 растений. Затем после самоопыления растений из F1 получили 96 растений в F2.

- Сколько типов гамет образуют растения из F1?
- Сколько разных генотипов образуется в F2?
- Сколько доминантных гомозиготных растений будет в F2?
- Сколько доминантных гетерозиготных растений будет в F2?
- Сколько растений из F2 будут иметь красную окраску цветков?

### Лабораторная работа № 3. Уровни организации наследственного материала. Основы цитогенетики.

Организация цитогенетической лаборатории. Морфология и размеры метафазных хромосом человека. Кариотип человека. Правила записи формул кариотипа и заключения при кариотипировании. Порядок записи формулы кариотипа: геномные мутации, хромосомные мутации. Половые хромосомы.

Диагностика микропрепаратов.

### Лабораторная работа №4. Генетический код, его свойства.

Материальные основы наследственности. Природа гена. Эволюция представлений о гене. Транскрипция. Факторы транскрипции. Расшифровка генетического кода. Основные свойства генетического кода.

Решение задач.

#### Примерный список задач для решения:

1. Отрезок молекулы ДНК, определяющий первичную структуру полипептида, содержит следующую последовательность нуклеотидов: ААТГЦАЦГТ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, число тРНК, участвующих в биосинтезе пептида, нуклеотидный состав их антикодонов и последовательность аминокислот, которые переносят эти тРНК. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода. Объясните полученные результаты.

2. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦГТТГГЦТАГГЦТТ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

3. В биосинтезе фрагмента молекулы белка участвовали последовательно молекулы тРНК с антикодонами ЦГЦ, УЦЦ, ГЦА, АГА, ЦГА. Определите аминокислотную последовательность синтезируемого фрагмента молекулы белка и нуклеотидную

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

последовательность участка двухцепочечной молекулы ДНК, в которой закодирована информация о первичной структуре фрагмента белка. Обоснуйте последовательность Ваших действий. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода.

4. В молекуле ДНК нуклеотидов с тиминот -22% . Определите процентное содержание нуклеотидов с А, Г, Ц по отдельности в этой молекуле ДНК.

5. Две цепи ДНК удерживаются водородными связями. Определите число водородных связей в этом участке цепи ДНК, если известно, что нуклеотидов с аденином 12, с гуанином 20.

6. Белок состоит из 100 аминокислот. Установите, во сколько раз молекулярная масса участка гена, кодирующего данный белок, превышает молекулярную массу белка, если средняя молекулярная масса аминокислоты -110, а нуклеотида - 300.

7. Какую длину имеет участок молекулы ДНК, в котором закодирована первичная структура инсулина, если молекула инсулина содержит 51 аминокислоту, а один нуклеотид занимает 0,34 нм в цепи ДНК? Какое число молекул тРНК необходимо для переноса этого количества аминокислот к месту синтеза? (Следует учитывать, что одна тРНК доставляет к рибосоме одну аминокислоту.) Ответ поясните.

**Лабораторная работа № 8. Биополимеры. Строение, функции, методы анализа**  
Структура и функция белков. Функции белков. Аминокислоты, строение, функции. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение и свойства ДНК, РНК.  
Методы анализа белков. Выделение РНК, ДНК.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### 9. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Предмет и задачи гистологии, цитологии. Клеточная теория. Виды микроскопии.
2. Клетка. Межклеточное вещество. Цитоплазма. Органеллы, включения, гиалоплазма.
3. Биологическая мембрана. Плазмолемма, строение и значение. Клеточная абсорбция и транспорт.
4. Органеллы - классификация, строение, значение. Включения - классификация, строение, значение.
5. Ядро. Строение. Функции. Хроматин: эухроматин, гетерохроматин, различия по внешнему виду и функции, хромосомы, тельце Барра.
6. Клеточный цикл: последовательность и значение. Митоз. Мейоз.
7. Эпителиальные ткани. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация эпителиев.
8. Принципы классификации желез. Типы секреции. Основные виды регенерации тканей. Регенерация эпителиев.
9. Происхождение, строение и роль мезенхимы в формировании зрелых тканей организма.
10. Общие свойства соединительных и опорных тканей в происхождении, строении и функции.
11. Классификация соединительных и опорных тканей. Классификация, структурная и функциональная характеристика клеток волокнистой соединительной ткани.
12. Межклеточное вещество волокнистой соединительной ткани: строение, происхождение и значение.
13. Общая структурно-функциональная характеристика крови и форменных элементов крови.

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

14. Ретикулярная ткань: морфофункциональная характеристика, локализация в теле человека.
15. Строение и значение надхрящницы. Рост и регенерация хряща. Общее представление и классификация хрящевой ткани.
16. Виды костной ткани и особенности их строения. Костные клетки, их разновидности и происхождение. Строение и функции остеобластов и остеоцитов.
17. Межклеточное вещество костной ткани. Структурная организация костной пластинки.
18. Общие свойства мышечных тканей. Разграничение понятий «мышечная ткань» и «мышца». Классификация мышечных тканей.
19. Строение исчерченного мышечного волокна. Понятие о симпласте. Структурная организация саркомера.
20. Строение сердечной мышечной ткани. Структурные особенности типичного кардиомиоцита.
21. Особенности строения и функции гладкой мышечной ткани. Структурные особенности гладкого миоцита.
22. Предмет, методы и этапы развития генетики.
23. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Сцепленное наследование.
24. Ген как функциональная единица наследственности. Классификация и свойства генов.
25. Законы Менделя и их цитологические основы.
26. Типы взаимодействия аллельных генов. Типы взаимодействия неаллельных генов.
27. Наследование, сцепленное с полом. Генетика пола.
28. Генетический код. Свойства генетического кода.
29. Регуляция активности генов у прокариот (на примере лактозного оперона).
30. Модификационная изменчивость, особенности, адаптивный характер, значение в онтогенезе и эволюции. Понятие о норме реакции.
31. Механизмы комбинативной изменчивости. Значение комбинативной изменчивости в обеспечении генотипического разнообразия.
32. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.
33. Характеристика генных мутаций. Генные болезни.
34. Хромосомные мутации. Понятие о хромосомных болезнях.
35. Геномные мутации. Эуплоидия и анеуплоидия.
36. Принципы строения двойной спирали ДНК. Виды ДНК. Функции ДНК в клетке.
37. Виды РНК. Их функции в клетке.
38. Белки. Типы белков. Первичная и вторичная структура белка. Третичная и четвертичная структура белка.
39. . Основные биологические функции белков. Белки ферменты. Понятие о коферментах.
40. Упаковка ДНК. Нуклеосомный, супербидный, петлевой уровни компактизации ДНК эукариот. Метафазная хромосома.
41. Репликация ДНК. Доказательство полуконсервативного характера репликации.
42. ДНК-полимеразы. Типы. Сравнительная характеристика ДНК-полимераз I, II и III.
43. Репарация и рекомбинация. Ферменты и механизмы репарации и рекомбинации.
44. Строение генов прокариот. Понятие об опероне. Особенности структуры промоторов у прокариот.
45. Строение генов эукариот. Понятие об экзонах и интронах .
46. Транскрипция прокариот. Этапы транскрипции у прокариот.
47. Особенности транскрипции у эукариот. Регуляция транскрипции у эукариот.

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

Понятие об энхансерах, супрессорах, инсуляторах .

48. Процессинг и сплайсинг мРНК эукариот. Различные механизмы сплайсинга. Альтернативный сплайсинг, значение.
49. Трансляция эукариот и прокариот. Образование инициаторного комплекса трансляции у прокариот. Этапы трансляции у прокариот.
50. Геном прокариот, особенности строения
51. Геном эукариот, особенности строения
52. Сателлитная ДНК. Особенности состава. Локализация в геноме.
53. Понятие о мобильных генетических элементах. Классификация мобильных генетических элементов по механизму перемещения.
54. Современные методы анализа генома. Типы маркеров.
55. Секвенирование ДНК по Сэнгеру и Максаму-Гилберту. Современные методы анализа генома. NGS секвенирования.
56. Ресеквенирование и de novo секвенирование.
57. Секвенирование микробиомы, транскриптомы, иммуномы.
58. Функциональная и сравнительная геномика. Интегративная геномика. Основные геномные проекты.
59. Полимеразная цепная реакция, ее применение.
60. Синтез генов с помощью ПЦР.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1. Цитология. Гистология. Строение клеток и тканей.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Собеседование
2. Закономерности наследования. Основы молекулярной генетики.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Собеседование
3. Уровни организации наследственного материала. Основы цитогенетики.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	10	Собеседование

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

4. Генетический код, его свойства. Репликация ДНК	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	10	Собеседование
5. Рестрикция, модификация, рекомбинация	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	7	Собеседование
6. Транскрипция. Трансляция.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Собеседование
7. Регуляция действия генов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Собеседование
8. Биополимеры. Строение, функции, методы анализа	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Собеседование
9. Геномика	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Собеседование

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

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы:

1. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / И.Ф. Жимулёв. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. - 480 с. - 978-5-379-02003-3. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html>

2. Клиническая генетика [Электронный ресурс]: учебник / В.Н. Горбунова [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Фолиант, 2015. - 408 с. - 978-5-93929-261-0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61918.html>

3. Коничев А. С. Молекулярная биология: учебник / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. - 5-е изд. - Москва: Юрайт, 2024. - 422 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/541514> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-13468-1: 1679.00. URL:

[https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=526865&idb=0](https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=526865&idb=0)

#### дополнительная:

1. Молекулярная биология. Практикум: учебное пособие / А. С. Коничев, А. П. Попов, Т. Н. Шамшина, А. Б. Комаров. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2024. - 169 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/541761> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-12697-6: 779.00.

URL: [https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=526863&idb=0](https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=526863&idb=0)

2. Иванищев Виктор Васильевич (Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого). 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. Рослый И. М. Молекулярная биология в схемах и таблицах: учебно-методическое пособие / И. М. Рослый; И. М. Рослый. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 28 с. - URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970478400.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант врача"; по подписке. - ISBN 978-5-9704-7840-0.

URL: [https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=519979&idb=0](https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=519979&idb=0)

4. Даньшина А. В. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ студентов по дисциплине «Общая и молекулярная биология» для студентов направления магистратуры 06.04.01 Биология, профиль «Биофарминжиниринг» Передовой инженерной школы «ФармИнжиниринг» УлГУ / А. В. Даньшина ; Ульян. гос. ун-т. - 2024. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16024>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

### б) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

#### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная

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

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.

Согласовано:

Ведущий специалист отдела администрирования/ Бородулина Ю.С.

Должность сотрудника УИТиТ

ФИО

подпись дата

*Ю.С. Бородулина* 09.10.2024

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

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской, Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Средства обеспечения освоения дисциплины включают лабораторные комнаты для проведения лабораторно-практических занятий со всем необходимым лабораторным оборудованием (микроскопы, наборы микропрепаратов, микроцентрифуги, камеры для проведения электрофореза, дозаторы различного объема, амплификаторы ДНК, термостаты твердотельные, весы аналитические, трансиллюминаторы, спектрофотометры, термощейкеры, и.т.д.), биохимические реактивы, необходимые расходные материалы, мультимедийные наглядные материалы (включая презентации лекционного материала, видеофильмы).

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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;

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



подпись

*доцент, к.б.н.*

должность

*Ромашкина А.В.*

ФИО