

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

**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	<b>Общая биотехнология</b>
Факультет	<b>Экологический</b>
Кафедра	<b>Биологии, экологии и природопользования</b>
Курс	<b>4</b>

Направление подготовки: **06.03.01 Биология (уровень бакалавриата)**

Профиль: **Биоинжиниринг**

Форма обучения: Очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» 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
<b>Рассадина Екатерина Владимировна</b>	<b>БЭиПп</b>	<b>Доцент, к.б.н., доцент</b>

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	
Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования	
	/ Слесарев С.М. /
Подпись	ФИО
17 апреля 2024 г.	

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** дисциплины является:

- формирование системных знаний о биологических основах методов промышленного использования живых организмов.
- формирование базовых представлений о биологической трансформации и комбинации методов биологической и химической трансформации субстанций с целью получения лекарственных препаратов, а также профилактических и диагностических средств.

**Задачи** изучения дисциплины:

- формирование умений и навыков для решения проблемных и ситуационных задач;
- формирование практических навыков постановки и выполнения экспериментальной работы;
- приобретение знаний об общих принципах и методах использования метаболических процессов в клетках для получения различных лекарственных и биологически активных веществ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1. Дисциплины (модули) основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к основной части (Б1.О.39). Осваивается на 4 курсе, в 7 семестре. Она базируется на знаниях и умениях, выработанных при прохождении предшествующих общих профессиональных курсов:

- Основы биофабрикации;
- Практика по профилю профессиональной деятельности;
- Научно-исследовательская работа.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента:

**Студент должен знать:**

- о строении и функциях нуклеиновых кислот;
- о ферментах репликации, транскрипции и трансляции;
- о строении и функции органоидов клеток;
- о биохимических процессах, протекающих в живых системах.

**уметь:**

- читать хромосомные карты;
- решать задачи по молекулярной генетике;
- решать генетические задачи.

**владеть:**

- навыками чтения таблицы генетического кода;
- навыками работы с микроскопом и другим оборудованием;
- навыками построения кариотипа.

Данная дисциплина реализует параллельно компетенцию ОПК-5 с дисциплиной – медицинская география.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей отсутствуют, но есть практики:

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

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ

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

## РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/ п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	<b>ОПК-5</b>	способен применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	закономерности и воспроизведенная и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами; основные закономерности и протекания ферментационных процессов в биореакторах и систему управления ими	строить рестрикционные карты ДНК; применять полученные знания для работы с биологическими объектами	подбором оптимальных условий, стимулирующих максимальное накопление целевого продукта; теоретическими знаниями и практическими навыками работы с биообъектами и умением применять их в будущей профессии

### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 3 ЗЕТ.

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем	54/18*	54/18*
Аудиторные занятия:		
Лекции	36	36
Практические и семинарские занятия	18/18*	18/18*
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	54	54

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

Текущий контроль (количество и вид: контрольная работа, коллоквиум, реферат)	Устный опрос, тестирование	Устный опрос, тестирование
Курсовая работа	не предусмотрена	не предусмотрена
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	108/18*	108/18*

\*количество часов, проводимых в интерактивной форме

\*\*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. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля
		Аудиторные занятия			в т.ч. занятия в интерактивной форме			
		лекции и	практические занятия, семинары	лабораторные работы				
<b>Раздел 1. Введение в биотехнологию</b>								
Тема 1. Становление основные направления развития биотехнологии	12	4	2	-	2	6	тестирование устный опрос	
Тема 2. Подбор биотехнологических объектов	12	4	2	-	2	6	тестирование устный опрос	
Тема 3. Субстраты, используемые в биотехнологии	12	4	2	-	2	6	тестирование устный опрос	
<b>Раздел 2. Молекулярная и клеточная биотехнология</b>								
Тема 4. Инструменты генетической инженерии	12	4	2	-	2	6	тестирование устный опрос	

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

Тема 5. Использование культуры клеток организмов в биотехнологии	12	4	2	-	2	6	тестирование устный опрос
Тема 6. Векторные системы, применяемые для клонирования в клетках прокариот и эукариот	12	4	2	-	2	6	тестирование устный опрос
Тема 7. Клонирование генов	12	4	2	-	2	6	тестирование устный опрос
Тема 8. Анализ фрагментов ДНК и определение полных нуклеотидных последовательностей	12	4	2	-	2	6	тестирование устный опрос
<b>Раздел 3. Биотехнология в медицине, промышленности и сельском хозяйстве</b>							
Тема 9. Биотехнология в пищевой промышленности и медицине, а также других отраслях хозяйственной деятельности	12	4	2	-	2	6	тестирование устный опрос
Итого	108	36	18	-	18	54	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Раздел 1. Введение в биотехнологию.

#### Тема 1. Становление и основные направления развития биотехнологии.

Биотехнология как межотраслевая область научно-технического прогресса и раздел практических знаний. Основные факторы, обусловившие развитие современной биотехнологии. Связи биотехнологии с биологическими, химическими, техническими и другими науками. Практические задачи биотехнологии и важнейшие этапы ее развития. Области применения достижений биотехнологии. Перспективы развития биотехнологии

#### Тема 2. Подбор биотехнологических объектов.

Принципы подбора биотехнологических объектов: модельные и базовые микроорганизмы, штаммы микроорганизмов, используемые в биотехнологии. Растения как источник биологически активных веществ. Использование животных и культур животных клеток для продукции биологически активных веществ. Преимущества микроорганизмов

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

перед другими объектами в решении современных биотехнологических задач.

Выделение и селекция микроорганизмов. Принципиальные подходы к улучшению штаммов промышленных микроорганизмов. Промышленные ферменты, продуцируемые микроорганизмами.

### **Тема 3. Субстраты, используемые в биотехнологии.**

Требования, предъявляемые к питательным субстратам, используемым в биотехнологических процессах. Природные сырьевые материалы растительного происхождения. Отходы различных производств как сырье для биотехнологических процессов. Химические и нефтехимические субстраты, применяемые в качестве сырья для биотехнологии.

### **Раздел 2. Молекулярная и клеточная биотехнология.**

#### **Тема 4. Инструменты генетической инженерии.**

Инструменты генетической инженерии. Рестрицирующие эндонуклеазы; их основные характеристики и область применения. Способы «нарезания» и идентификации фрагментов ДНК. Соединение фрагментов ДНК. Обратная транскриптаза и ее использование в генной инженерии. ДНК-полимераза и ДНК-лигаза.

#### **Тема 5. Использование культуры клеток организмов в биотехнологии.**

Методы культивирования клеток высших растений. Каллусные и суспензионные культуры; методы получения и область использования. Протопласты растительных клеток; способы получения, методы культивирования и регенерации. Слияние протопластов растительных клеток. Гибридизация соматических клеток растений.

Культивирование клеток и тканей животных. Необходимые условия для культивирования клеток животных.

#### **Тема 6. Векторные системы, применяемые для клонирования в клетках прокариот и эукариот.**

Понятие вектора. Общие свойства векторов. Векторные системы, применяемые при молекулярном клонировании в клетках прокариот. Типы векторов: плазмидные и фаговые векторы природного и искусственного происхождения. Принципы конструирования векторов. Фаги и векторы, сконструированные на основе их геномов. Упаковочная система фагов. Фазмиды, космиды и их применение. Векторные системы для клонирования в клетках дрожжей. Использование вирусных геномов в качестве векторов для введения генетической информации в клетки животных. Природные векторы для растений. Организация и «поведение» Ti-плазмиды.

#### **Тема 7. Клонирование генов.**

Стратегия клонирования. Экспрессия чужеродной генетической информации в клетках бактерий, дрожжей, растений и животных. Особенности организации векторных систем для экспрессии генов. Получение продуцента человеческого гормона роста. Способы введения клонируемой ДНК в клетки бактерий, растений и животных. Методы отбора клеток, наследующих рекомбинантные молекулы с необходимым геном.

#### **Тема 8. Анализ фрагментов ДНК и определение полных нуклеотидных последовательностей.**

Электрофоретический метод анализа. Построение рестрикционных карт ДНК. Метод Саузерн-блот гибридизации. Минисателлитная ДНК. Генная дактилоскопия. Методы секвенирования фрагментов ДНК. Амплификация фрагментов ДНК с помощью метода полимеразной цепной реакции (ПЦР). Характеристика метода ПЦР и его основные стадии. Использование ПЦР в диагностике наследственных заболеваний. Преимущества и недостатки ПЦР.

### **Раздел 3. Биотехнология в медицине, промышленности и сельском хозяйстве.**

#### **Тема 9. Биотехнология в пищевой промышленности и медицине, а также других отраслях хозяйственной деятельности.**

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

Технология производства молочных продуктов. Производство хлебопродуктов. Бродильные производства, получение белковых продуктов, пищевых добавок и ингредиентов. Биотехнология производства "одноклеточного" белка и его продуценты. Особые требования к производству белковых продуктов медицинского назначения. Производство белковых компонентов крови. Производство гормонов, регуляторных факторов и ферментов. Микроорганизмы, используемые для синтеза лекарственных веществ. Применения иммобилизованных ферментов в медицине.

Перспективы использования биотехнологии в сельском хозяйстве. Улучшение сортов растений. Биологическая фиксация азота бобовыми культурами при симбиозе. Биологический контроль. Применение методов биотехнологии в производстве энергии. Производство этанола. Биотехнологические способы получения метана. Технология производства органических аминокислот. Органические кислоты, продуцируемые микроорганизмами. Биоэкстрактивная металлургия. Биополимеры. Биоповреждение материалов.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Тема 1. Становление и основные направления развития биотехнологии.

#### Проблемный семинар

##### Вопросы к теме:

1. Биотехнология как межотраслевая область научно-технического прогресса и раздел практических знаний.
2. Основные факторы, обусловившие развитие современной биотехнологии.
3. Связи биотехнологии с биологическими, химическими, техническими и другими науками.
4. Практические задачи биотехнологии и важнейшие этапы ее развития.
5. Области применения достижений биотехнологии.
6. Перспективы развития биотехнологии

### Тема 2. Подбор биотехнологических объектов.

#### Семинар-дискуссия

##### Вопросы к теме:

1. Принципы подбора биотехнологических объектов: модельные и базовые микроорганизмы, штаммы микроорганизмов, используемые в биотехнологии.
2. Растения как источник биологически активных веществ.
3. Использование животных и культур животных клеток для продукции биологически активных веществ.
4. Преимущества микроорганизмов перед другими объектами в решении современных биотехнологических задач.
5. Выделение и селекция микроорганизмов.
6. Принципиальные подходы к улучшению штаммов промышленных микроорганизмов.
7. Промышленные ферменты, продуцируемые микроорганизмами.

### Тема 3. Субстраты, используемые в биотехнологии.

#### Семинар-дискуссия

##### Вопросы к теме:

1. Требования, предъявляемые к питательным субстратам, используемым в биотехнологических процессах.
2. Природные сырьевые материалы растительного происхождения.
3. Отходы различных производств как сырье для биотехнологических процессов.
4. Химические и нефтехимические субстраты, применяемые в качестве сырья для биотехнологии.

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

#### **Тема 4. Инструменты генетической инженерии.**

##### **Круглый стол**

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Инструменты генетической инженерии.
2. Рестрицирующие эндонуклеазы; их основные характеристики и область применения.
3. Способы «нарезания» и идентификации фрагментов ДНК.
4. Соединение фрагментов ДНК.
5. Обратная транскриптаза и ее использование в генной инженерии.
6. ДНК-полимераза и ДНК-лигаза.

#### **Тема 5. Использование культуры клеток организмов в биотехнологии.**

##### **Круглый стол**

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Методы культивирования клеток высших растений.
2. Каллусные и суспензионные культуры; методы получения и область использования.
3. Протопласты растительных клеток; способы получения, методы культивирования и регенерации.
4. Слияние протопластов растительных клеток.
5. Гибридизация соматических клеток растений.
6. Культивирование клеток и тканей животных.
7. Необходимые условия для культивирования клеток животных.

#### **Тема 6. Векторные системы, применяемые для клонирования в клетках прокариот и эукариот.**

##### **Семинар-дискуссия**

##### **Вопросы к теме:**

1. Понятие вектора. Общие свойства векторов. Векторные системы, применяемые при молекулярном клонировании в клетках прокариот.
2. Типы векторов: плазмидные и фаговые векторы природного и искусственного происхождения.
3. Принципы конструирования векторов.
4. Фаги и векторы, сконструированные на основе их геномов. Упаковочная система фагов.
5. Фазмиды, космиды и их применение.
6. Векторные системы для клонирования в клетках дрожжей.
7. Использование вирусных геномов в качестве векторов для введения генетической информации в клетки животных.
8. Природные векторы для растений.
9. Организация и «поведение» Ti-плазмиды.

#### **Тема 7. Клонирование генов.**

##### **Семинар-визуализация**

##### **Вопросы к теме:**

1. Стратегия клонирования.
2. Экспрессия чужеродной генетической информации в клетках бактерий, дрожжей, растений и животных.
3. Особенности организации векторных систем для экспрессии генов.
4. Получение продуцента человеческого гормона роста.
5. Способы введения клонируемой ДНК в клетки бактерий, растений и животных. Методы отбора клеток, наследующих рекомбинантные молекулы с необходимым геном.

#### **Тема 8. Анализ фрагментов ДНК и определение полных нуклеотидных последовательностей.**

##### **Семинар-дискуссия**

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

### Вопросы к теме:

1. Электрофоретический метод анализа.
2. Построение рестрикционных карт ДНК.
3. Метод Саузерн-блот гибридизации. Минисателлитная ДНК.
4. Генная дактилоскопия.
5. Методы секвенирования фрагментов ДНК.
6. Амплификация фрагментов ДНК с помощью метода полимеразной цепной реакции (ПЦР). Характеристика метода ПЦР и его основные стадии. Использование ПЦР в диагностике наследственных заболеваний. Преимущества и недостатки ПЦР.

### Тема 9. Биотехнология в пищевой промышленности и медицине, а также других отраслях хозяйственной деятельности.

#### Семинар-дискуссия

#### Вопросы к теме:

1. Технология производства молочных продуктов. Производство хлебопродуктов.
2. Бродильные производства, получение белковых продуктов, пищевых добавок и ингредиентов.
3. Биотехнология производства "одноклеточного" белка и его продуценты.
4. Особые требования к производству белковых продуктов медицинского назначения.
5. Производство белковых компонентов крови.
6. Производство гормонов, регуляторных факторов и ферментов.
7. Микроорганизмы, используемые для синтеза лекарственных веществ.
8. Применения иммобилизованных ферментов в медицине.
9. Перспективы использования биотехнологии в сельском хозяйстве.
10. Улучшение сортов растений.
11. Биологическая фиксация азота бобовыми культурами при симбиозе. Биологический контроль.
12. Применение методов биотехнологии в производстве энергии.
13. Производство этанола.
14. Биотехнологические способы получения метана.
15. Технология производства органических аминокислот. Органические кислоты, продуцируемые микроорганизмами.
16. Биоэкстрактивная металлургия. Биополимеры. Биоповреждение материалов.

### 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. История молекулярной биотехнологии.
2. Работы П. Берга.
3. Генная инженерия и геномная инженерия.
4. Основные задачи, объекты и методы генной инженерии.
5. Задачи рекомбинации генов.
6. Макрообъекты животного происхождения.
7. Биообъекты растительного происхождения.
8. Биообъекты – микроорганизмы.

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

9. Биообъекты - макромолекулы с ферментативной активностью.
10. Генетическая инженерия и технология рекомбинантных молекул.
11. Основные открытия, теоретически обосновавшие технологический подход к наследственной информации.
12. Общие понятия о матричных процессах: репликация, транскрипция, трансляция.
13. Инструменты генетической инженерии.
14. Рестрицирующие эндонуклеазы; их основные характеристики и область применения.
15. Способы «нарезания» и идентификации фрагментов ДНК.
16. Соединение фрагментов ДНК.
17. Обратная транскриптаза и ее использование в генной инженерии.
18. ДНК-полимераза и ДНК-лигаза.
19. Понятие вектора. Общие свойства векторов.
20. Векторные системы, применяемые при молекулярном клонировании в клетках прокариот.
21. Типы векторов: плазмидные и фаговые векторы природного и искусственного происхождения.
22. Принципы конструирования векторов. Фаг  $\lambda$  и векторы, сконструированные на основе его генома. Упаковочная система фага  $\lambda$ .
23. Фазмиды, космиды и их применение.
24. Векторные системы для клонирования в клетках дрожжей.
25. Использование вирусных геномов в качестве векторов для введения генетической информации в клетки животных.
26. Природные векторы для растений. Организация и «поведение» Ti-плазмиды
27. Экспрессия чужеродной генетической информации в клетках бактерий, дрожжей, растений и животных.
28. Особенности организации векторных систем для экспрессии генов.
29. Получение продуцента человеческого гормона роста.
30. Способы введения клонируемой ДНК в клетки бактерий, растений и животных.
31. Методы отбора клеток, наследующих рекомбинантные молекулы с необходимым геном
32. Электрофоретический метод анализа.
33. Построение рестриционных карт ДНК. Метод Саузерн-блот гибридизации.
34. Минисателлитная ДНК. Генная дактилоскопия.
35. Методы секвенирования фрагментов ДНК.
36. Амплификация фрагментов ДНК с помощью метода полимеразной цепной реакции (ПЦР). Характеристика метода ПЦР и его основные стадии. Использование ПЦР в диагностике наследственных заболеваний. ПЦР и направленный сайт-специфический мутагенез
37. Использование биотехнологических подходов в животноводстве и растениеводстве.
38. Основные этапы получения трансгенных животных. Получение трансгенных животных с необходимыми признаками.
39. Получение трансгенных растений. Применение методов генетической инженерии для улучшения хозяйственных свойств растений. Повышение устойчивости растений к болезням и вредителям. Перспективы использования трансгенных растений.
40. Биотехнология и медицина. Производство гормонов человека генно-инженерными методами.
41. Получение антибиотиков на основе генно-инженерных технологий.

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

Получение новых вакцин.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Введение в биотехнологию</b> Тема 1. Становление и основные направления развития биотехнологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	6	тестирование, устный опрос, зачет
Тема 2. Подбор биотехнологических объектов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	6	тестирование, устный опрос, зачет
Тема 3. Субстраты, используемые в биотехнологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	6	тестирование, устный опрос, зачет
<b>Раздел 2. Молекулярная и клеточная биотехнология</b> Тема 4. Инструменты генетической инженерии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	6	тестирование, устный опрос, зачет
Тема 5. Использование культуры клеток организмов в биотехнологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	6	тестирование, устный опрос, зачет
Тема 6. Векторные	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с</li> </ul>	6	тестирование,

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

системы, применяемые для клонирования в клетках прокариот и эукариот	использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета		устный опрос, зачет
Тема 7. Клонирование генов	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета	6	тестирование, устный опрос, зачет
Тема 8. Анализ фрагментов ДНК и определение полных нуклеотидных последовательностей	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета	6	тестирование, устный опрос, зачет
<b>Раздел 3. Биотехнология в медицине, промышленности и сельском хозяйстве</b> Тема 9. Биотехнология в пищевой промышленности и медицине, а также других отраслях хозяйственной деятельности	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета	6	тестирование, устный опрос, зачет

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Общая и фармацевтическая биотехнология : учебное пособие / В. А. Махмуткин, Н. И. Танаева; составители: В. А. Махмуткин, Н. И. Танаева. - Самара : РЕАВИЗ, 2009. - 118 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/10164.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_120228

2. Чечина О. Н. Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов / О.Н. Чечина. - 3-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 266 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/474715>. - <https://urait.ru/book/cover/409CEBC3-9212-41DC-893FC0AFFA5FE8B8>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-13660-9 : 799.00. / .— ISBN 0\_279006

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

### дополнительная

1. Биотехнология: Учебник и практикум для вузов / Н.В. Загоскина, Е.А. Живухина, Е.А. Калашникова, Л.В. Назаренко ; под ред. Загоскиной Н.В., Назаренко Л.В. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 381 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/467724> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-13546-6 : 959.00. / .— ISBN 0\_290278

2. Загоскина Н. В. Генетическая инженерия: учебник и практикум для вузов / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко ; Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. - Москва : Юрайт, 2023. - 118 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/530292> (дата обращения: 22.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-16029-1 : 499.00. / .— ISBN 0\_502452

3. Виноходов В. О. Общая биотехнология: учебник / В. О. Виноходов, Д. О. Виноходов, М. В. Виноходова; Виноходов В. О., Виноходов Д. О., Виноходова М. В. - Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2022. - 156 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГУВМ - Ветеринария и сельское хозяйство. - <https://e.lanbook.com/book/321128>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/321128.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / .— ISBN 0\_507847

4. Общая биотехнология: толковый словарь к учебнику / В. О. Виноходов, Д. О. Виноходов, М. В. Виноходова, И. А. Николаева ; Виноходов В. О., Виноходов Д. О., Виноходова М. В., Николаева И. А. - Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2023. - 172 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГУВМ - Ветеринария и сельское хозяйство. - <https://e.lanbook.com/book/321131>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/321131.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / .— ISBN 0\_507848

### учебно-методическая

1. Окамова А. П. Общая биотехнология: методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов экологического факультета направления подготовки 06.03.01 «Биология» / А. П. Окамова ; УлГУ, ИМЭиФК, Экол. фак. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 344 КБ). - Режим доступа: ЭБС 15 / 18 Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Форма Ф – Рабочая программа дисциплины УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_41765.

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 дисциплины		

**в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

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

## 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

## 12.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Аудитории для проведения лекций, практических занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- ноутбук
- мультимедийный проектор
- иллюстративные материалы
- тематические презентации

### **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:

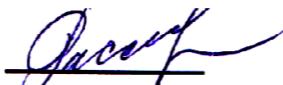
– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– 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**

(должность)

**Е.В. Рассадина**

(ФИО)