


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 « 18 » мая 2022 г., протокол № 9/239



Председатель /В.И. Мидленко/  
(подпись)  
« 18 » мая 2022 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Специальность (направление) 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата)  
*код специальности (направления), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) Биология клетки  
*полное наименование*

Форма обучения очная  
*очная, заочная, очно-заочная*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 11 от 28.06.2023 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
Рассади́на Екатерина Владимировна	Биологии, экологии и природопользования	Доцент, кандидат биологических наук, доцент

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	
Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования	
	/ Слесарев С.М. /
Подпись	ФИО
« 18 » мая 2022 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.31). Осваивается на 4 курсе, в 7 семестре. Она базируется на знаниях и умениях, выработанных при прохождении предшествующих общих профессиональных курсов:

- Биохимия и молекулярная биология;
- Ознакомительная практика (систематика растений и животных);
- 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.

*Дисциплина базируется на знаниях и умениях, выработанных при прохождении предшествующих общих профессиональных курсов:*

- Биохимия и молекулярная биология;
- Ознакомительная практика (систематика растений и животных);
- Практика по профилю профессиональной деятельности;
- Научно-исследовательская работа.

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

Дисциплины, для которых данная дисциплина является параллельно изучаемой и реализующей одинаковые компетенции:

- Общая биология;
- Медицинская география.  
*Предшествующей данная дисциплина является для:*
- Преддипломная практика;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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


Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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	<b>Знать:</b> закономерности воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами. <b>Уметь:</b> применять полученные знания для работы с биологическими объектами, в том числе эмбрионами. <b>Владеть:</b> теоретическими знаниями и практическими навыками работы с эмбриональными объектами и умением применять их в будущей профессии.
<b>ОПК-5</b> способен применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	<b>Знать:</b> основные закономерности протекания ферментационных процессов в биореакторах и систему управления ими. <b>Уметь:</b> строить рестрикционные карты ДНК. <b>Владеть:</b> подбором оптимальных условий, стимулирующих максимальное накопление целевого продукта.

### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 2 ЗЕТ.

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

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36/18*	36/18*
Аудиторные занятия:		
Лекции	18	18
Практические и семинарские занятия	18/18*	18/18*
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	36	36
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	72/18*	72/18*


\*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					
		Аудиторные занятия			в т.ч. занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы			
<b>Раздел 1. Введение в биотехнологию</b>							
Тема 1. Становление и основные направления развития биотехнологии	8	2	2	-	2	4	тестирование устный опрос

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


Тема 2. Подбор биотехнологических объектов	8	2	2	-	2	4	тестирование устный опрос
Тема 3. Субстраты, используемые в биотехнологии	8	2	2	-	2	4	тестирование устный опрос
<b>Раздел 2. Молекулярная и клеточная биотехнология</b>							
Тема 4. Инструменты генетической инженерии	8	2	2	-	2	4	тестирование устный опрос
Тема 5. Использование культуры клеток организмов в биотехнологии	8	2	2	-	2	4	тестирование устный опрос
Тема 6. Векторные системы, применяемые для клонирования в клетках прокариот и эукариот	8	2	2	-	2	4	тестирование устный опрос
Тема 7. Клонирование генов	8	2	2	-	2	4	тестирование устный опрос
Тема 8. Анализ фрагментов ДНК и определение полных нуклеотидных последовательностей	6	2	2	-	2	4	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	6	2	2	-	2	4	тестирование устный опрос
Итого	72	18	18	-	18	36	

## 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

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

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 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 геномной 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 рестриционных карт ДНК. Ме-

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

тод 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.**

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**

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

### **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.

### **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.



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

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**

**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.

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

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.
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

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

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. 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>	4	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>	4	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>	4	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>	4	тестирование, устный опрос, зачет
Тема 5. Использование культуры клеток орга-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-</li> </ul>	4	тестирование, устный

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

низмов в биотехнологии	методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета		опрос, зачет
Тема 6. Векторные системы, применяемые для клонирования в клетках прокариот и эукариот	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета	4	тестирование, 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	4	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	4	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	4	тестирование, устный опрос, зачет

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендованной литературы


#### основная:

1. Биотехнология: учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 381 с. - (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-13546-6. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/477128>

2. Чечина, О. Н. Общая биотехнология: учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 266 с. - (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-13660-9. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/474715>

#### дополнительная литература:

1. Основы биотехнологии : курс лекций / Г. К. Жайлибаева, Ж. Б. Махатаева, М. С. Исабекова, Р. М. Турпанова. — Алматы : Нур-Принт, 2016. — 57 с. — ISBN 978-

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

601-263-304-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67114.html>

2. Основы промышленной биотехнологии : учебное пособие / К. Б. Бияшев, Б. К. Бияшев, Ж. С. Киркимбаева, А. Ж. Макбуз. — Алматы : Нур-Принт, 2015. — 164 с. — ISBN 978-601-241-184-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67117.html>

3. Рассадина Е. В. Биотехнологические производства: электронный учебный курс / Е. В. Рассадина, Е. Г. Климентова, Ж. А. Антонова. - Ульяновск: УлГУ, 2019. - URL: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=91860>.



4. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии : учебное пособие / Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, А. И. Клименко [и др.]. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 471 с. — ISBN 978-5-4486-0278-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/73635.html>

5. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие / Щелкунов С.Н. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. - 514 с. - ISBN 978-5-379-02024-8. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/65273.html>

**учебно-методическая:**


1. Окаимова А. П. Общая биотехнология: методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов экологического факультета направления подготовки 06.03.01 «Биология» / А. П. Окаимова; УлГУ, ИМЭиФК, Экол. фак. - Ульяновск: УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 344 КБ). - Текст: электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8286>

Согласовано:

Начальник отдела НБ УлГУ / Окунева И. А. /  /   
 Должность сотрудника НБ                      ФИО                      подпись                      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

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – 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, [2022]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.7. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.8. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

### 3. Базы данных периодических изданий:


3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **SMART Imagebase** : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO->

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

[1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741](http://1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

#### **6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

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

#### **7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. 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:

  
Должность сотрудника УИТИ

  
ФИО

 19.04.22  
подпись дата

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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;

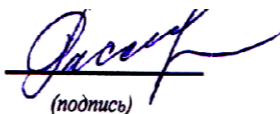
– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

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

– 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)



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

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**  
на 2023–2024 учебный год

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения</b>	<b>ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
1.	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 1.	Слесарев С. М.		28.06.2023 г.

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

## Приложение 1

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – 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, [2023]. - 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, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - 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, [2023].**

### 3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.**

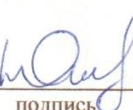
**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**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 инженер УИТИТ  
Должность сотрудника УИТИТ

/ Щуренко Ю.В. /  
ФИО

  
подпись

/ 30.05.23  
дата