

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Матвей Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 20.03.2025 10:47:56  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

### Кафедра Экологии и биоресурсов



## Рабочая программа дисциплины

### Сельскохозяйственная биотехнология

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Биотехнология пищевых производств**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры экологии и биоресурсов, к.т.н. Аспандияровой М.Т.

Рецензент: доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии и биоресурсов Бухарова А.Р.

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1. Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
<p><b>Общепрофессиональная компетенция ОПК-5</b> Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции.</p>	
<p><b>ИД-1<sub>ОПК5</sub></b> Использует знания об основном и современном экспериментальном оборудовании для осуществления работ в области профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать(З):</b> основное и современное экспериментальное оборудование для осуществления работ в области профессиональной деятельности. <b>Уметь (У):</b> эксплуатировать основное и современное экспериментальное оборудование для осуществления работ в области профессиональной деятельности. <b>Владеть (В):</b> навыками эксплуатации основного и современного экспериментального оборудования для осуществления работ в области профессиональной деятельности.</p>
<p><b>ИД-2<sub>ОПК5</sub></b> Демонстрирует навыки работы с оборудованием, в том числе в технологическом потоке, принимает решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; контролирует основные параметры биотехнологических процессов, основные технологические операции.</p>	<p><b>Знать(З):</b> принципы управления работой оборудования, в том числе в технологическом потоке, способы безопасного управления технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; методы контроля параметров технологических операций различных биотехнологических процессов. <b>Уметь (У):</b> управлять работой оборудования, в том числе в технологическом потоке, безопасно управлять технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; контролировать параметры технологических операций различных биотехнологических процессов. <b>Владеть (В):</b> принципами управления работой оборудования, в том числе в технологическом потоке, способами безопасного управления технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; методами контроля параметров технологических операций различных биотехнологических процессов.</p>
<p><b>ИД-3<sub>ОПК5</sub></b> Демонстрирует навыки эксплуатации современной экспериментальной научно-исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов; проводить оценку, анализ и интерпретацию полученных в результате биотехнологических процессов данных;</p>	<p><b>Знать(З):</b> методы работы с применением современной научно-исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов; методы оценки, анализа и интерпретации полученных в результате экспериментальных исследований данных. <b>Уметь(У):</b> эксплуатировать современную научно-исследовательскую технику и современное технологическое оборудование для осуществления биотехнологических процессов; проводить оценку, анализ и интерпретацию полученных в результате экспериментальных исследований данных. <b>Владеть (В):</b> методами работы с применением современной научно-исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов; методами оценки, анализа и интерпретации полученных в результате экспериментальных исследований данных.</p>
<p><b>Профессиональная компетенция ПК-1.</b> Способен руководить технологическими процессами в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	

<p><b>ИД-1<sub>ПК1</sub></b> Использует знания о технологических процессах биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать (З):</b> способы применения живых организмов и их систем в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.  <b>Уметь (У):</b> использовать живые организмы и их системы в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.  <b>Владеть (В):</b> навыками использования живых организмов и их систем в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.</p>
<p><b>ИД-2<sub>ПК1</sub></b> Анализирует свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	<p><b>Знать (З):</b> свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.  <b>Уметь (У):</b> анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.  <b>Владеть (В):</b> методами анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>
<p><b>ИД-3<sub>ПК1</sub></b> Демонстрирует навыки владения технологическими процессами биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать (З):</b> принципы и приемы организации технологических процессов в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.  <b>Уметь (У):</b> организовать технологический процесс по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.  <b>Владеть (В):</b> принципами и приемами организации технологических процессов в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.</p>
<p><b>Профессиональная компетенция ПК-2</b>  Способен управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	
<p><b>ИД-1<sub>ПК2</sub></b> Демонстрирует навыки проведения оценки и анализа качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции на основе знаний нормативно правовых актов, локальных актов и методических материалов, регламентирующих качество биотехнологической продукции.</p>	<p><b>Знать (З):</b> системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемости биотехнологической продукции для пищевой промышленности.  <b>Уметь (У):</b> управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.  <b>Владеть (В):</b> навыками управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>
<p><b>ИД-2<sub>ПК2</sub></b> Демонстрирует навыки проведения контроля параметров производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки .</p>	<p><b>Знать (З):</b> нормативную документацию по методам контроля параметров производственного оборудования, оценки состояния контрольно-измерительных средств и формы заявки для государственной поверки и испытаний.  <b>Уметь (У):</b> производить диагностику производственного оборудования, оценивать состояние контрольно-измерительных средств и своевременно представлять документацию для государственной поверки средств измерений.  <b>Владеть (В):</b> методами контроля параметров производственного оборудования и оценки состояния контрольно-измерительных средств, способами оформления заявки для государственной поверки</p>

	и испытаний средств измерений.
<b>ИД-3<sub>ПК2</sub></b> Использует знания о правилах приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования, методах и средствах проведения анализа, устройстве и правилах эксплуатации основных систем и производственного оборудования в биотехнологической организации при анализе соответствия качества биотехнологической продукции и оценивает потенциальные риски снижения качества.	<b>Знать (З):</b> правила приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования, методы и средства проведения анализа, устройство и правила эксплуатации основных систем и оборудования в биотехнологическом производстве, методы контроля качества биотехнологической продукции, а также потенциальные риски снижения ее качества. <b>Уметь (У):</b> принимать сырье, материалы и лабораторно-аналитическое оборудование, проводить анализ эксплуатационных качеств устройств, основных систем и оборудования в биотехнологическом производстве, контролировать качество биотехнологической продукции, а также оценивать потенциальные риски снижения ее качества. <b>Владеть (В):</b> навыками организации приемки сырья и материалов, эксплуатации основных систем и оборудования в биотехнологическом производстве, лабораторными методами контроля качества биотехнологической продукции и оценки потенциальных рисков снижения ее качества.

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Сельскохозяйственная биотехнология относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.03.01 Биотехнология профиль Биотехнология пищевых производств.

Цель дисциплины: ознакомление с основными достижениями биотехнологии в сельском хозяйстве, с главными направлениями разработок в области генетической, клеточной инженерии, а также прикладными аспектами использования данных методов.

Задачи дисциплины: рассмотрение основных методов и приёмов, используемых в биотехнологии для создания вакцин, аминокислот, ферментов, кормовых белков и препаратов для животных; биоудобрений, биопрепаратов, новых сортов растений устойчивых к различным факторам, достижения методов биотехнологии при переработке сельскохозяйственных отходов; формирование у представлений о возможности использования биотехнологических методов при создании макро- и микроорганизмов с ценными признаками, овладение знаниями основных методов.

## 3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

### 3.1. Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
<b>часов</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>16,25</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>87,75</b>
в т.ч. курсовая работа	
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет
в т.ч. курсовая работа	-

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Основные понятия и методы. Использование отдельных групп микроорганизмов в биотехнологии (энтомопатогенные и др. бактерии; грибы).</b>	<b>51,75</b>	<b>8</b>	<b>43,75</b>	Промежуточное тестирование, практические задания	ОПК-5 ПК-1, ПК-2
1.1. Биотехнологические приемы выращивания культурных растений	17	3	14		
1.2. Микробиологический и химический синтез хозяйственно-ценных продуктов.	17,75	3	14,75		
1.3. Геномные технологии в практической селекции	17	2	15		
<b>Раздел 2. Биотехнология в кормопроизводстве и в животноводстве</b>	<b>52</b>	<b>8</b>	<b>44</b>	Промежуточное тестирование, практические задания	ОПК-5 ПК-1, ПК-2
2.1. Методы использования микробных и ферментных препаратов в кормопроизводстве.	17	3	14		
2.2. Методы трансгенеза в животноводстве	18,5	3	15,5		
2.3. Методы биотехнологии для повышения плодородия почв	15,5	2	13,5		
<b>Итого за семестр</b>	<b>103,75</b>	<b>16</b>	<b>87,75</b>		
<b>Промежуточная аттестация</b>	4,25	0,25	4	Итоговое тестирование	ОПК-5 ПК-1, ПК-2
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16,25</b>	<b>91,75</b>		

**4.2. Содержание дисциплины по разделам**

**Раздел 1. Основные понятия и методы. Использование отдельных групп микроорганизмов в биотехнологии (энтомопатогенные и др. бактерии; грибы).**

**Цели** - приобретение теоретических и практических навыков в области применения биотехнологических приемов и методов для производства хозяйственно-ценных продуктов, применяемых в сельском хозяйстве и других отраслях промышленности.

**Задачи** - изучить методы интенсификации выведения новых сортов растений и повышения урожайности традиционных культур; изучить технологии микробиологического и химического синтеза витаминов, ферментов, кормовых белков для сельского хозяйства;

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

- 1.1 Биотехнологические приемы выращивания культурных растений.
- 1.2 Микробиологический и химический синтез хозяйственно-ценных продуктов.
- 1.3 Геномные технологии в практической селекции.

### **Раздел 2. Биотехнологии в кормопроизводстве и в животноводстве**

**Цели** - приобретение теоретических и практических навыков в области создания и выращивания новых культурных растений, выработки их продуктов, а также клонирования животных с помощью биотехнологических приемов и методов.

**Задачи** - изучить методы производства кормов и кормовых добавок с использованием симбионтной микрофлоры и ферментных препаратов; а также изучить методы генной инженерии в создании продуктов с заданными хозяйственно-ценными признаками и клонировании животных.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

- 2.1 Методы использования микробных и ферментных препаратов в кормопроизводстве.
- 2.2 Методы трансгенеза в животноводстве
- 2.3 Методы биотехнологии для повышения плодородия почв

#### **Тема 1.1. Культивирование клеток и тканей растений**

Культура клеток и тканей. Техника введения в культуру и культивирование изолированных тканей растений. Культура каллусных тканей. Гормонезависимые растительные ткани. Культура клеточных суспензий. Культура одиночных клеток. Морфогенез в каллусных тканях

#### **Тема 1.2. Принципы и методы генетической инженерии**

Возникновение молекулярной биологии. Исследование ДНК. Генетический код и его расшифровка. Определение состава кодонов с помощью случайных сополимеров. Метод связывания рибосом. Основные свойства генетического кода. Транскрипция. РНК полимеразы. Процессинг первичных транскриптов. Трансляция. т-РНК. Кодон-антикодонное взаимодействие. Молекулярная биология — фундамент генетической инженерии. Конструирование рекомбинантных ДНК. Выделение генов. Экспрессия генов. Введение генов в клетки млекопитающих. Генетическая инженерия растений. Улучшение качества зерна методами генной инженерии. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям. Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым. Получение трансгенных растений, устойчивых к грибной, бактериальной и вирусной инфекции. Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам.

#### **Тема 1.3. Клональное микроразмножение и оздоровление растений**

Клональное микроразмножение растений. Этапы и методы микроклонального размножения. Оздоровление посадочного материала от вирусов. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах. Оптимизация условий микроклонального размножения растений. Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений. Клеточная селекция растений. Гибридизация соматических клеток.

### **Раздел 2. Биотехнологии в кормопроизводстве и в животноводстве**

Цель дисциплины: ознакомление с основными достижениями биотехнологии в сельском хозяйстве, с главными направлениями разработок в области генетической, клеточной инженерии, а также прикладными аспектами использования данных методов.

Задачи дисциплины: рассмотрение основных методов и приемов, используемых в биотехнологии для создания вакцин, аминокислот, ферментов, кормовых белков и препаратов для животноводства с помощью микробных продуцентов; биоудобрений, биопрепаратов, новых сортов растений устойчивых к различным факторам, достижения методов биотехнологии при переработке сельскохозяйственных отходов; формирование у представлений о возможности использования биотехнологических методов при создании макро- и микроорганизмов с ценными признаками, овладение знаниями основных методов.

### **Тема 2.1. Методы биотехнологии в кормопроизводстве**

Биотехнология кормовых препаратов для сельскохозяйственных животных. Получение кормовых белков. Производство незаменимых аминокислот. Производство кормовых витаминных препаратов. Кормовые липиды. Ферментные препараты. Приготовление заквасок молочнокислых бактерий для производства молочнокислых продуктов, использование их при силосовании кормов. Биотехнологические приемы в производстве силоса, сенажа. Протеинизированные корма, крахмалопродукты. Модификация сока зеленых растений. Кормовые добавки биотехнологического генеза. Биоконверсия вторичных продуктов в кормопроизводстве биологические способы повышения урожайности кормовых культур с использованием регуляторов роста.

### **Тема 2.2. Методы биотехнологии в животноводстве**

Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного. Клеточная и генная инженерия в животноводстве. Трансгенные животные. Использование ретровирусных векторов. Метод микроинъекций ДНК. Использование модифицированных стволовых клеток. Клонирование с помощью переноса ядра. Перенос генов с помощью искусственных дрожжевых хромосом. Ветеринарная биотехнология как ветвь сельскохозяйственной биотехнологии. Классификация и основные технологические процессы производства антибиотиков, вакцин, сывороток и иммуноглобулинов. Виды животных-продуцентов, условия их содержания и кормления. Понятие о грундинимунизации животных, назначение и технология проведения. Биотехнология в аквакультуре. Биологическая очистка воды. Вермикультивирование.

### **Тема 2.3. Фитогормональная регуляция в сельскохозяйственном производстве**

Гормональная система растений. Синтетические регуляторы роста и развития растений. Биотехнологические методы получения фитогормонов и фиторегуляторов. Экологическая и генетическая безопасность применения регуляторов роста. Перспективы развития исследований и применение фиторегуляции в биотехнологии и растениеводстве. Микробные инсектициды. Бактериальные энтомопатогенные препараты. Токсичные продукты. Биотехнологические методы переработки отходов.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств. Приложение к рабочей программе.

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1.	Гончаров А.В. Сельскохозяйственная биотехнология. Методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т.- Б, 2022. – 18 с.
2.	Гончаров А.В. Сельскохозяйственная биотехнология. Методические указания для выполнения лабораторных работ / Рос. Гос. аграр. заоч. ун-т; Б, 2022. – 20 с.



## 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины \*

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)\*\*:

№п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
<b>Основная:</b>		
1.	Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-5820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/145846">https://e.lanbook.com/book/145846</a>
2.	Биотехнология в животноводстве: учебник / Е. Я. Лебедько, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-4073-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/140754">https://e.lanbook.com/book/140754</a>
<b>Дополнительная</b>		
3.	Шлейкин А.Г., Жилинская Н.Т. : Введение в биотехнологию: учеб. пособие / А.Г. Шлейкин, Н.Т. Жилинская - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО, 2013. - 95 с. — Текст : электронный // Агрилиб: электронно-библиотечная система.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2437">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2437</a>

	<p>Хамагаева И.С. и др. Биотехнология заквасок пропионовокислых бактерий: Монография / И.С. Хамагаева, Л.М. Качанина, С.М. Тумурова. - Улан-Удэ: ВСГТУ, 2006. - 172 с. — Текст : электронный // Агрилиб: электронно-библиотечная система.</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/921">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/921</a></p>
--	---	--

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \*

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1.	Электронно-библиотечная система "AgriLib"	<a href="http://ebs.rgunh.ru/">http://ebs.rgunh.ru/</a>
2.	сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.	<a href="https://mcx.gov.ru/">https://mcx.gov.ru/</a>

### 6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).
7. Единая профессиональная база Знание для аграрных вузов. Электронное издательство ЛАНЬ. ЭБС Лань Лицензионный договор № 17 от 15 марта 2024 г., срок действия 1 год

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.

4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница Университета Вернадского <https://vk.com/rgunh> (свободно распространяемое)
5. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор № 13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

#### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения\*\*

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус № 305	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, экран стационарный DRAPER BARONET HW
Для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебно-административный корпус № 311	Специализированная мебель, микроскоп MOTIC DM 111, микроскоп «Биолам», термостат TCO1/80 СПУ, автоклав ВК-30, электрическая плита - ЗВИ-412. Холодильник «Саратов» для хранения питательных сред и химических препаратов. Микроскопические препараты по темам занятий, химическая посуда
Для самостоятельной работы	Учебно-административный корпус.	Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-лабораторный	Специализированная мебель, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в
	Корпус. Каб. 320.	Электронную информационно-образовательную среду университета

	<p>Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.</p>	<p>Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>
--	--	--

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине  
«Сельскохозяйственная биотехнология»**

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**

**Направленность (профиль) программы: Биотехнология пищевых  
производств**

**Квалификация бакалавр**

**Форма обучения: очно-заочная**

Балашиха 2024 г.

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p><b>ОПК-5.</b> Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знает:</b> основное и современное экспериментальное оборудование для осуществления работ в области профессиональной деятельности; принципы управления работой оборудования, в том числе в технологическом потоке, способы безопасного управления технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; методы контроля параметров технологических операций различных биотехнологических процессов; методы работы с применением современной научно- исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов; методы оценки, анализа и интерпретации полученных в результате экспериментальных исследований данных.</p> <p><b>Умеет:</b> эксплуатировать основное и современное экспериментальное оборудование для осуществления работ в области профессиональной деятельности; управлять работой оборудования, в том числе в технологическом потоке, безопасно управлять технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; контролировать параметры технологических операций различных биотехнологических процессов; эксплуатировать современную научно- исследовательскую технику и современное технологическое оборудование для осуществления биотехнологических процессов; проводить оценку, анализ и интерпретацию полученных в результате экспериментальных исследований данных.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками эксплуатации основного и современного экспериментального оборудования для осуществления работ в области профессиональной деятельности; принципами управления работой оборудования, в том числе в технологическом потоке, способами безопасного управления технологическим процессом с целью обеспечения</p>	<p>Промежуточное тестирование, практические задания, итоговое тестирование</p>

		<p>качества продукции; методами контроля параметров технологических операций различных биотехнологических процессов; методами работы с применением современной научно- исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов; методами оценки, анализа и интерпретации полученных в результате экспериментальных исследований данных.</p>	
	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b> основное и современное экспериментальное оборудование для осуществления работ в области профессиональной деятельности; принципы управления работой оборудования, в том числе в технологическом потоке, способы безопасного управления технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; методы контроля параметров технологических операций различных биотехнологических процессов; методы работы с применением современной научно- исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов; методы оценки, анализа и интерпретации полученных в результате экспериментальных исследований данных.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> эксплуатировать основное и современное экспериментальное оборудование для осуществления работ в области профессиональной деятельности; управлять работой оборудования, в том числе в технологическом потоке, безопасно управлять технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; контролировать параметры технологических операций различных биотехнологических процессов; эксплуатировать современную научно- исследовательскую технику и современное технологическое оборудование для осуществления биотехнологических процессов; проводить оценку, анализ и интерпретацию полученных в результате экспериментальных исследований данных.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> навыками эксплуатации основного и современного экспериментального оборудования для осуществления работ в области</p>	

		<p>профессиональной деятельности; принципами управления работой оборудования, в том числе в технологическом потоке, способами безопасного управления технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; методами контроля параметров технологических операций различных биотехнологических процессов; методами работы с применением современной научно-исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов; методами оценки, анализа и интерпретации полученных в результате экспериментальных исследований данных.</p>	
	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Имеет сформировавшиеся систематические знания:</b> основное и современное экспериментальное оборудование для осуществления работ в области профессиональной деятельности; принципы управления работой оборудования, в том числе в технологическом потоке, способы безопасного управления технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; методы контроля параметров технологических операций различных биотехнологических процессов; методы работы с применением современной научно-исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов; методы оценки, анализа и интерпретации полученных в результате экспериментальных исследований данных.</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> эксплуатировать основное и современное экспериментальное оборудование для осуществления работ в области профессиональной деятельности; управлять работой оборудования, в том числе в технологическом потоке, безопасно управлять технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; контролировать параметры технологических операций различных биотехнологических процессов; эксплуатировать современную научно-исследовательскую технику и современное технологическое оборудование для осуществления биотехнологических процессов; проводить оценку, анализ и интерпретацию полученных в результате экспериментальных</p>	



		<p>исследований данных.</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> навыками эксплуатации основного и современного экспериментального оборудования для осуществления работ в области профессиональной деятельности; принципами управления работой оборудования, в том числе в технологическом потоке, способами безопасного управления технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; методами контроля параметров технологических операций различных биотехнологических процессов; методами работы с применением современной научно-исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов; методами оценки, анализа и интерпретации полученных в результате экспериментальных исследований данных.</p>	
<p><b>ПК-1</b> Способен руководить технологическими процессами в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знает:</b> способы применения живых организмов и их систем в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности; свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; принципы и приемы организации технологических процессов в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Умеет:</b> навыками использования живых организмов и их систем в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности; методами анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; принципами и приемами организации технологических процессов в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками использования живых организмов и их систем в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности; методами анализа</p>	<p>Промежуточное тестирование, практические задания, итоговое тестирование</p>

		<p>свойств сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; принципами и приемами организации технологических процессов в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.</p>	
	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b> способы применения живых организмов и их систем в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности; свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; принципы и приемы организации технологических процессов в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> использовать живые организмы и их системы в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности; анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; организовать технологический процесс по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> навыками использования живых организмов и их систем в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности; методами анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; принципами и приемами организации технологических</p>	

		<p>процессов в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.</p>	
	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Имеет сформировавшиеся систематические знания:</b>  способы применения живых организмов и их систем в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности; свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; принципы и приемы организации технологических процессов в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b>  использовать живые организмы и их системы в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности; анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; организовать технологический процесс по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b>  навыками использования живых организмов и их систем в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности; методами анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; принципами и приемами организации технологических процессов в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.</p>	

<p><b>ПК-2</b> Способен управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знает:</b> системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемости биотехнологической продукции для пищевой промышленности; нормативную документацию по методам контроля параметров производственного оборудования, оценки состояния контрольно-измерительных средств и формы заявки для государственной поверки и испытаний; правила приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования, методы и средства проведения анализа, устройство и правила эксплуатации основных систем и оборудования в биотехнологическом производстве, методы контроля качества биотехнологической продукции, а также потенциальные риски снижения ее качества.</p> <p><b>Умеет:</b> управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; производить диагностику производственного оборудования, оценивать состояние контрольно-измерительных средств и своевременно представлять документацию для государственной поверки средств измерений; принимать сырье, материалы и лабораторно-аналитическое оборудование, проводить анализ эксплуатационных качеств устройств, основных систем и оборудования в биотехнологическом производстве, контролировать качество биотехнологической продукции, а также оценивать потенциальные риски снижения ее качества.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методами контроля параметров производственного оборудования и оценки состояния контрольно-измерительных средств, способами оформления заявки для государственной поверки и испытаний средств измерений; навыками организации приемки сырья и материалов, эксплуатации основных систем и оборудования в биотехнологическом производстве, лабораторными методами контроля качества биотехнологической продукции и оценки потенциальных рисков снижения ее качества.</p>	<p>Промежуточное тестирование, практические задания, итоговое тестирование</p>
	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b> системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемости биотехнологической продукции для пищевой</p>	

		<p>промышленности; нормативную документацию по методам контроля параметров производственного оборудования, оценки состояния контрольно-измерительных средств и формы заявки для государственной поверки и испытаний; правила приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования, методы и средства проведения анализа, устройство и правила эксплуатации основных систем и оборудования в биотехнологическом производстве, методы контроля качества биотехнологической продукции, а также потенциальные риски снижения ее качества.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; производить диагностику производственного оборудования, оценивать состояние контрольно-измерительных средств и своевременно представлять документацию для государственной поверки средств измерений; принимать сырье, материалы и лабораторно-аналитическое оборудование, проводить анализ эксплуатационных качеств устройств, основных систем и оборудования в биотехнологическом производстве, контролировать качество биотехнологической продукции, а также оценивать потенциальные риски снижения ее качества.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> навыками управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методами контроля параметров производственного оборудования и оценки состояния контрольно-измерительных средств, способами оформления заявки для государственной поверки и испытаний средств измерений; навыками организации приемки сырья и материалов, эксплуатации основных систем и оборудования в биотехнологическом производстве, лабораторными методами контроля качества биотехнологической продукции и оценки</p>	
--	--	--	--

		потенциальных рисков снижения ее качества.	
	<b>Высокий (отлично)</b>	<p><b>Имеет сформировавшиеся систематические знания:</b> системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемости биотехнологической продукции для пищевой промышленности; нормативную документацию по методам контроля параметров производственного оборудования, оценки состояния контрольно-измерительных средств и формы заявки для государственной поверки и испытаний; правила приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования, методы и средства проведения анализа, устройство и правила эксплуатации основных систем и оборудования в биотехнологическом производстве, методы контроля качества биотехнологической продукции, а также потенциальные риски снижения ее качества.</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; производить диагностику производственного оборудования, оценивать состояние контрольно-измерительных средств и своевременно представлять документацию для государственной поверки средств измерений; принимать сырье, материалы и лабораторно-аналитическое оборудование, проводить анализ эксплуатационных качеств устройств, основных систем и оборудования в биотехнологическом производстве, контролировать качество биотехнологической продукции, а также оценивать потенциальные риски снижения ее качества.</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> навыками управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методами контроля параметров производственного оборудования и оценки состояния контрольно-измерительных средств, способами оформления заявки для</p>	

		государственной поверки и испытаний средств измерений; навыками организации приемки сырья и материалов, эксплуатации основных систем и оборудования в биотехнологическом производстве, лабораторными методами контроля качества биотехнологической продукции и оценки потенциальных рисков снижения ее качества.	
--	--	--	--

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение практического задания	Не выполнено или задание выполнено неправильно	Выполнено более 50% задания, но менее 70%	Выполнено более 70% задания, но есть ошибки	Задание выполнено без ошибок
Промежуточное тестирование	не выполнено или более 50% заданий выполнены неправильно	Выполнено более 50% всех заданий, но менее 70%	Выполнено более 70% заданий, но есть ошибки	все задания выполнены без ошибок
Итоговое тестирование	не выполнено или более 50% заданий выполнены неправильно	Выполнено более 50% всех заданий, но менее 70%	Выполнено более 70% заданий, но есть ошибки	все задания выполнены без ошибок

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более



**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**  
(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**  
по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология»

**Практические задания:**

**Задание 1.** Составьте технологическую схему промышленного производства микробного белка с указанием продуцентов, состава питательной среды, видов готового продукта. Перечислите, из каких компонентов состоит искусственная пища. Укажите источники получения искусственного белка.

**Задание 2.** Опишите виды белковых препаратов, их различия, области применения. Опишите образцы соевых белковых концентратов (изолятов), определите их органолептические признаки. Определите влагосвязывающую способность соевых белковых концентратов (изолятов). Для этого приготовьте водные разведения 1:3; 1:4, 1:5, 1:6. Определите, какие виды белковых препаратов обладают лучшей влагосвязывающей способностью. Укажите преимущества применения соевых белковых препаратов.

**Задание 3.** Приведите определение биотехнологии, опишите термин «ферменты», укажите источники их получения, а также чем отличаются внеклеточные и внутриклеточные ферменты. Дайте определение иммобилизации ферментов, укажите способы иммобилизации, зарисуйте; опишите преимущества, недостатки иммобилизации.

**Задание 4.** Укажите основные способы и этапы силосования кормов. Какие факторы определяют направленность микробиологического процесса при силосовании кормов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет) по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология»**

Зачет проводится в виде итогового теста, состоящего из заданий открытого и закрытого типа. Примерные задания итогового теста приводятся ниже в таблице «Комплект оценочных материалов по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология».

**Комплект оценочных материалов по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология»»**  
Задания закрытого типа – 2 мин. на ответ, задания открытого типа – 5 мин. на ответ

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
<b>Задания закрытого типа</b>				
1.	Наука о методах создания новых и улучшении существующих пород животных, сортов растений, штаммов микроорганизмов, с полезными для человека	1) генетика; 2) биотехнология; 3) селекция; 4) органическая наука	селекция	ОПК-5

	свойствами.			
2.	Биологический метод консервирования кормов, в основе которого лежит молочнокислое брожение:	1) силосование; 2) сенажирование; 3) квашение;	силосование	ОПК-5
3.	Главное консервирующее средство при силосовании корма:	1) уксусная кислота; 2) лимонная кислота; 3) молочная кислота	молочная кислота	ОПК-5
4.	Какие микроорганизмы вызывают порчу корма при силосовании?	1) клостридии; 2) дрожжи; 3) молочнокислые бактерии	клостридии	ОПК-5
5.	Разновидность консервирования корма, который получается из провяленных до влажности 40 - 55 % многолетних и однолетних трав:	1) сенажирование 2) заготовка 3) ферментирование	сенажирование	ОПК-5
6.	Какие препараты добавляют для силосования корма?	1) антибактериальные 2) ферментные и бактериальные 3) противопаразитарные	ферментные и бактериальные	ОПК-5
7.	Какую кислоту образуют маслянокислые бактерии в процессе брожения?	1) масляную 2) лимонную 3) сорбиновую	масляную	ОПК-5
8.	Какие основные методы используются в сельскохозяйственной биотехнологии?	а) Генетическая модификация, клонирование, использование микроорганизмов, биоудобрения и биопестициды.  б) Только агрохимия и органические удобрения.  в) Только селекция и традиционные методы	Генетическая модификация, клонирование, использование микроорганизмов, биоудобрения и биопестициды.	ОПК-5
9.	Как биотехнология может помочь в борьбе с вредителями и болезнями растений?	а) Создание устойчивых к вредителям и болезням культур, снижение использования химических пестицидов.  б) Увеличение использования химических пестицидов.  в) Снижение урожайности	Создание устойчивых к вредителям и болезням культур, снижение использования химических пестицидов.	ОПК-5
10.	Каковы преимущества использования генетически модифицированных организмов (ГМО) в сельском хозяйстве?	а) Снижение урожайности и питательной ценности.  б) Устойчивость к болезням и вредителям, повышение	Устойчивость к болезням и вредителям, повышение урожайности,	ОПК-5

		урожайности, улучшение питательных качеств. с) Увеличение зависимости от химических удобрений	улучшение питательных качеств	
11.	Какие риски связаны с использованием ГМО в сельском хозяйстве и как их можно минимизировать?	а) Полное игнорирование рисков. б) Увеличение урожайности без каких-либо рисков. с) Экологические риски, этические вопросы, доступность технологий. Минимизация через мониторинг и образовательные программы.	Экологические риски, этические вопросы, доступность технологий. Минимизация через мониторинг и образовательные программы.	ОПК-5
12.	Какие технологии используются для создания новых сортов растений с улучшенными характеристиками?	а) Генетическая модификация и синтетическая биология. б) Только традиционные методы селекции. с) Увеличение использования химических удобрений.	Генетическая модификация и синтетическая биология.	ОПК-5
13.	Как биотехнологические методы могут помочь в повышении урожайности сельскохозяйственных культур?	а) Снижение урожайности из-за зависимости от биотехнологий. б) Создание сортов, устойчивых к неблагоприятным условиям и с высоким коэффициентом преобразования света в биомассу. с) Увеличение использования химических удобрений	Создание сортов, устойчивых к неблагоприятным условиям и с высоким коэффициентом преобразования света в биомассу.	ОПК-5
14.	Какие проблемы могут возникнуть при использовании биотехнологических методов в сельском хозяйстве?	а) Этические и социальные вопросы, экологические риски, ограниченный доступ малых фермеров. б) Увеличение урожайности без каких-либо проблем. с) Полное игнорирование экологических рисков.	Этические и социальные вопросы, экологические риски, ограниченный доступ малых фермеров.	ОПК-5

15.	Как биотехнология помогает в сохранении и восстановлении природных экосистем?	<p>а) Полное разрушение экосистем</p> <p>б). Использование микроорганизмов и биопестицидов для снижения химического воздействия.</p> <p>с) Увеличение использования химических пестицидов.</p>	Использование микроорганизмов и биопестицидов для снижения химического воздействия	ОПК-5
16.	Если в эксперименте по получению генов, используется ДНКзависимая РНК-полимераза, то речь идет о:	<p>1) синтезе гена</p> <p>2) получении банка генов</p> <p>3) получении ДНК</p>	получении ДНК	ПК-1
17.	Перспективно использование в качестве продуцента грибов рода <i>Candida</i> , растущих на углеводородных средах, <i>Candida maltosa</i> , при культивации которых полученная липидная фракция называется "микробный жир" для получения	<p>1) витаминов В12 и аскорбиновой кислоты</p> <p>2) витамина В12 и убихинонов</p> <p>3) убихинонов и витамина D2</p>	убихинонов и витамина D2	ПК-1
18.	Основное преимущество растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений:	<p>1) большая концентрация целевого продукта</p> <p>2) меньшая стоимость</p> <p>3) стандартность</p>	стандартность	ПК-1
19.	Какие новые технологии используются в животноводстве для повышения продуктивности животных?	<p>а) Увеличение использования антибиотиков.</p> <p>б) Только традиционные методы.</p> <p>с) Генетическая модификация, мониторинг здоровья, разработка новых кормов.</p>	Генетическая модификация, мониторинг здоровья, разработка новых кормов.	ПК-1
20.	Как биотехнология влияет на качество и безопасность продуктов питания?	<p>а) Обогащение продуктов витаминами и минералами, повышение питательной ценности и безопасности.</p> <p>б) Снижение качества и безопасности продуктов.</p> <p>с) Полное игнорирование безопасности продуктов.</p>	Обогащение продуктов витаминами и минералами, повышение питательной ценности и безопасности.	ПК-1
21.	Какие перспективы открывает использование биотехнологий в	а) Повышение урожайности, устойчивость	Повышение урожайности,	ПК-1

	сельском хозяйстве для решения глобальных проблем, таких как голод и бедность?	к климатическим изменениям, доступность питательных продуктов. б) Увеличение голода и бедности. с) Полное игнорирование глобальных проблем	устойчивость к климатическим изменениям, доступность питательных продуктов.	
22.	Какие этические вопросы возникают при использовании биотехнологий в сельском хозяйстве?	а) Игнорирование безопасности ГМО. б) Полное отсутствие этических вопросов. с) Безопасность ГМО для здоровья человека и окружающей среды, социальные и этические аспекты.	Безопасность ГМО для здоровья человека и окружающей среды, социальные и этические аспекты.	ПК-1
23.	Как биотехнологии могут помочь в создании устойчивых к изменению климата сельскохозяйственных систем?	а) Создание культур, устойчивых к экстремальным погодным условиям, системы управления водными ресурсами. б) Увеличение зависимости от климатических условий. с) Полное игнорирование климатических изменений	Создание культур, устойчивых к экстремальным погодным условиям, системы управления водными ресурсами	ПК-1
24.	Какие методы используются для улучшения качества почвы и повышения её плодородия?	а) Полное игнорирование состояния почвы. б) Только химические удобрения. с) Биоудобрения, микроорганизмы, генетическая модификация	Биоудобрения, микроорганизмы, генетическая модификация	ПК-1
25.	Как биотехнологии помогают в управлении водными ресурсами в сельском хозяйстве?	а) Системы капельного орошения, мониторинг влажности почвы. б) Увеличение расхода воды. с) Полное игнорирование водных ресурсов.	Системы капельного орошения, мониторинг влажности почвы.	ПК-1
26.	Какие преимущества даёт использование биоудобрений и биопестицидов?	а) Увеличение химического воздействия. б) Снижение химического	Снижение химического воздействия,	ПК-1

		воздействия, улучшение здоровья почвы. с) Полное игнорирование здоровья почвы	улучшение здоровья почвы.	
27.	Как биотехнологии способствуют развитию органического сельского хозяйства?	а) Полное игнорирование органического земледелия б) Увеличение использования химических пестицидов. с) Разработка альтернативных методов борьбы с вредителями и болезнями.	Разработка альтернативных методов борьбы с вредителями и болезнями.	ПК-1
28.	Какие проблемы возникают при внедрении биотехнологий в сельское хозяйство развивающихся стран?	а) Ограниченный доступ к технологиям, недостаток образования, высокие затраты. б) Увеличение урожайности без каких-либо проблем. с) Полное игнорирование внедрения биотехнологий	Ограниченный доступ к технологиям, недостаток образования, высокие затраты.	ПК-1
29.	Как биотехнологии влияют на структуру и функционирование агропродовольственных систем?	а) Полное игнорирование изменений в агропродовольственных системах. б) Снижение эффективности производства. с) Изменение структуры, повышение эффективности производства.	Изменение структуры, повышение эффективности производства.	ПК-1
30.	Какие меры предпринимаются для обеспечения безопасности и контроля за использованием биотехнологий в сельском хозяйстве?	а) Законодательные регулирования, мониторинг воздействия, образовательные программы. б) Полное отсутствие контроля и регулирования. с) Увеличение использования биотехнологий без каких-либо мер безопасности.	Законодательные регулирования, мониторинг воздействия, образовательные программы.	ПК-1
31.	Для приготовления	1) дистиллированную	стерильную	ПК-2

	питательных сред в производстве антибиотиков целесообразно использовать воду:	2) стерильную 3) питьевую		
32.	Бактериофаги – это...	1) антибактериальные агенты и природные антисептики 2) искусственно созданное химическое соединение 3) искусственно созданное физическое соединение	антибактериальные агенты и природные антисептики	ПК-2
33.	Как биотехнологии используются для разработки новых методов борьбы с эрозией почв?	а) Увеличение эрозии почв. б) Генетическая модификация растений для укрепления почвенного покрова. в) Полное игнорирование проблемы эрозии.	Генетическая модификация растений для укрепления почвенного покрова.	ПК-2
34.	Какие инновации в области биотехнологий применяются для повышения эффективности использования удобрений и пестицидов?	а) Биоудобрения, биопестициды, системы точного земледелия. б) Только химические удобрения и пестициды. в) Полное игнорирование инноваций.	Биоудобрения, биопестициды, системы точного земледелия.	ПК-2
35.	Как биотехнологии помогают в создании новых видов кормов для животных?	а) Полное игнорирование потребностей животных. б) Снижение питательной ценности кормов. в) Разработка кормов с улучшенным составом и питательными свойствами.	Разработка кормов с улучшенным составом и питательными свойствами.	ПК-2
36.	Какие исследования проводятся в области генетической модификации животных для получения новых пород и линий?	а) Создание животных с улучшенными продуктивными характеристиками. б) Снижение продуктивности животных. в) Полное игнорирование генетических исследований.	Создание животных с улучшенными продуктивными характеристиками	ПК-2
37.	Как биотехнологии применяются для мониторинга состояния	а) Полное игнорирование современных технологий б) Отсутствие мониторинга	Использование сенсоров, дронов, спутниковых	ПК-2

	сельскохозяйственных угодий?	состояния угодий. с) Использование сенсоров, дронов, спутниковых технологий.	технологий.	
38.	Какие технологии используются для прогнозирования урожайности и оптимизации сельскохозяйственного производства?	а) Только традиционные методы. б) Только традиционные методы. Большие данные, искусственный интеллект, модели прогнозирования с) Полное игнорирование технологий прогнозирования.	Только традиционные методы. Большие данные, искусственный интеллект, модели прогнозирования	ПК-2
39.	Как биотехнологии помогают в разработке новых методов хранения и транспортировки сельскохозяйственной продукции?	а) Создание упаковок с биозащитными свойствами, методы консервации. б) Увеличение потерь продукции при хранении и транспортировке. с) Полное игнорирование методов хранения и транспортировки.	Создание упаковок с биозащитными свойствами, методы консервации.	ПК-2
40.	Какие исследования проводятся в области создания биоразлагаемых упаковочных материалов для продуктов питания?	а) Исследования по разработке экологически чистых упаковок. б) Использование небiorазлагаемых материалов. с) Полное игнорирование экологических проблем	Исследования по разработке экологически чистых упаковок.	ПК-2
41.	Как биотехнологии способствуют развитию экологически чистых методов ведения сельского хозяйства?	а) Полное игнорирование экологически чистых методов. б) Увеличение использования химических удобрений и пестицидов. с) Разработка биоудобрений, биопестицидов, методов органического земледелия.	Разработка биоудобрений, биопестицидов, методов органического земледелия.	ПК-2
42.	Какие проблемы возникают при применении биотехнологий в	а) Адаптация биотехнологических культур к экстремальным	Адаптация биотехнологическ их культур к	ПК-2



	условиях изменения климата?	погодным условиям, управление водными ресурсами в условиях засухи. б) Увеличение зависимости от климатических условий. с) Полное игнорирование климатических изменений.	экстремальным погодным условиям, управление водными ресурсами в условиях засухи.	
43.	Как биотехнологии помогают в изучении и сохранении генетического разнообразия сельскохозяйственных растений и животных?	а) Секвенирование геномов, криоконсервация редких видов, использование генетического потенциала в селекции. б) Снижение генетического разнообразия. с) Полное игнорирование генетического разнообразия.	Секвенирование геномов, криоконсервация редких видов, использование генетического потенциала в селекции.	ПК-2
44.	Какие методы используются для оценки влияния биотехнологий на здоровье человека и окружающую среду?	а) Отсутствие оценки воздействия. б) Токсикологические исследования, мониторинг воздействия на экосистемы, анализ долгосрочных эффектов. с) Полное игнорирование здоровья и экологии.	Токсикологические исследования, мониторинг воздействия на экосистемы, анализ долгосрочных эффектов	ПК-2
45.	Как биотехнологии способствуют созданию новых рынков и продуктов в сфере сельского хозяйства?	а) Создание специализированных продуктов с улучшенными питательными свойствами, устойчивых к болезням культур. б) Снижение спроса	Создание специализированных продуктов с улучшенными питательными свойствами, устойчивых к болезням культур.	ПК-2

**Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)**

№ п/п	Вопрос	Ответ (составлен в виде предложения)	Формируемая компетенция
1.	Какая технология (метод) позволяет получить данные о первичной структуре ДНК в отдельной клетке или ткани?	Технология секвенирования.	ПК-1
2.	В чем заключается сущность	В сокращении периода развития растений.	ПК-1

	технологии ускоренной геномной селекции (спидбридинга)?		
3.	В чем выражается принципиальное отличие генной инженерии от селекции?	Искусственном конструировании генов.	ПК-1
4.	Какой биотехнологический процесс лежит в основе компостирования?	Микробиологический процесс.	ПК-1
5.	Какие биологические процессы лежат в основе производства биогаза?	Процесс брожения и разложения органических отходов.	ПК-1
6.	При переработке стоков навоза на фракции жидкую очищенную фракцию можно использовать _____, что позволяет экономить воду.	для технических нужд	ПК-1
7.	_____ это совокупность промышленных методов, в которых используют живые организмы и биологические процессы для производства различных продуктов.	Биотехнология	ПК-1
8.	Какие основные методы используются в сельскохозяйственной биотехнологии?	Основные методы включают генетическую модификацию, клонирование, использование микроорганизмов для улучшения почвы и растений, а также разработку биопрепаратов для защиты растений.	ПК-1
9.	Как биотехнология может помочь в борьбе с вредителями и болезнями растений?	Биотехнология позволяет создавать культуры, устойчивые к вредителям и болезням, что снижает необходимость использования химических пестицидов и повышает экологическую чистоту продукции.	ПК-1
10.	Каковы преимущества использования генетически модифицированных организмов (ГМО) в сельском хозяйстве?	Преимущества включают устойчивость к болезням и вредителям, улучшение питательных качеств, повышение урожайности и сокращение воздействия на окружающую среду.	ПК-1
11.	Какие риски связаны с использованием ГМО в сельском хозяйстве и как их можно минимизировать?	Риски включают этические и социальные вопросы, экологические риски и доступность технологий. Минимизация рисков возможна через мониторинг, образовательные программы и поддержку фермеров.	ПК-1
12.	Какие технологии используются для создания новых сортов растений с улучшенными характеристиками?	Используются методы генетической модификации и синтетической биологии для создания культур, адаптированных к различным условиям окружающей среды.	ПК-1
13.	Как биотехнологические методы могут помочь в повышении урожайности сельскохозяйственных культур?	Генетическая модификация и другие биотехнологии позволяют создавать сорта, устойчивые к неблагоприятным условиям, с высоким коэффициентом преобразования света в биомассу.	ПК-1
14.	Какие проблемы могут возникнуть при использовании	Проблемы могут включать этические и социальные вопросы, экологические риски и	ПК-1

	биотехнологических методов в сельском хозяйстве?	ограниченный доступ малых фермеров к новым технологиям.	
15.	Как биотехнология помогает в сохранении и восстановлении природных экосистем?	Биотехнологии позволяют использовать микроорганизмы и биопестициды для снижения химического воздействия на экосистемы и восстановления их здоровья.	ПК-1
16.	Какие новые технологии используются в животноводстве для повышения продуктивности животных?	Включают генетическую модификацию для улучшения пород, использование биотехнологий для мониторинга здоровья и разработку новых кормов.	ПК-1
17.	Как биотехнология влияет на качество и безопасность продуктов питания?	Биотехнологии позволяют обогащать продукты витаминами и минералами, повышая их питательную ценность и безопасность.	ПК-1
18.	Какие перспективы открывает использование биотехнологий в сельском хозяйстве для решения глобальных проблем, таких как голод и бедность?	Биотехнологии могут повысить урожайность, устойчивость к климатическим изменениям и доступность питательных продуктов, что способствует решению проблем голода и бедности.	ПК-1
19.	Какие этические вопросы возникают при использовании биотехнологий в сельском хозяйстве?	Основные вопросы включают безопасность ГМО для здоровья человека и окружающей среды, а также социальные и этические аспекты применения биотехнологий.	ПК-1
20.	Как биотехнологии могут помочь в создании устойчивых к изменению климата сельскохозяйственных систем?	Биотехнологии позволяют создавать культуры, устойчивые к экстремальным погодным условиям, и разрабатывать системы управления водными ресурсами.	ПК-1
21.	Какие методы используются для улучшения качества почвы и повышения её плодородия?	Включают использование биоудобрений, микроорганизмов и методов генетической модификации для улучшения структуры и питательных свойств почвы.	ПК-1
22.	Как биотехнологии помогают в управлении водными ресурсами в сельском хозяйстве?	Биотехнологии позволяют разрабатывать методы эффективного использования воды, включая системы капельного орошения и мониторинг влажности почвы.	ПК-1
23.	Какие преимущества даёт использование биоудобрений и биопестицидов?	Преимущества включают снижение химического воздействия на экосистемы, повышение безопасности продуктов и улучшение здоровья почвы.	ПК-1
24.	Как биотехнологии способствуют развитию органического сельского хозяйства?	Биотехнологии позволяют разрабатывать альтернативные методы борьбы с вредителями и болезнями, а также устойчивость к болезням сельскохозяйственных культур.	ПК-1
25.	Какие вызовы стоят перед исследователями в области сельскохозяйственной биотехнологии в будущем?	Включают разработку устойчивых к климатическим изменениям культур, снижение затрат на биотехнологические инновации и обеспечение доступности технологий для малых фермеров	ПК-1
26.	Как биотехнологии помогают в решении проблем продовольственной безопасности в развивающихся странах?	Биотехнологии позволяют создавать устойчивые и высокоурожайные культуры, которые могут адаптироваться к местным условиям и повышать продовольственную безопасность.	ПК-1
27.	Какие перспективы открываются перед сельским хозяйством	Перспективы включают повышение урожайности, улучшение качества продукции,	ПК-1

	благодаря развитию биотехнологий?	снижение затрат и устойчивое развитие аграрного сектора.	
28.	Как биотехнологии способствуют повышению конкурентоспособности сельскохозяйственной отрасли?	Биотехнологии позволяют внедрять инновационные методы производства, улучшать качество продукции и снижать затраты, что повышает конкурентоспособность на мировом рынке.	ПК-1
29.	Какие меры принимаются для обеспечения прозрачности и открытости в исследованиях и разработках в области сельскохозяйственной биотехнологии?	Включают публикацию результатов исследований, участие в международных проектах и стандартизацию методов тестирования и сертификации.	ПК-1
30.	Как биотехнологии помогают в снижении затрат на производство сельскохозяйственной продукции?	Биотехнологии позволяют оптимизировать использование ресурсов, повышать урожайность и снижать затраты на борьбу с вредителями и болезнями.	ПК-1
31.	Какие риски и вызовы связаны с применением биотехнологий в аграрном секторе?	Включают этические вопросы, экологические риски, высокие начальные затраты и необходимость регулирования и стандартизации.	ПК-1
32.	Как биотехнологии способствуют улучшению качества жизни фермеров и сельских жителей?	Биотехнологии позволяют внедрять более эффективные методы ведения хозяйства, повышать урожайность и доходы, а также улучшать условия труда.	ПК-1
33.	Какие исследования ведутся в области применения биотехнологий для управления рисками в сельском хозяйстве?	Включают разработку методов прогнозирования и управления рисками, связанными с климатическими изменениями, болезнями и вредителями.	ПК-1
34.	Как биотехнологии помогают в развитии инфраструктуры и логистики в аграрной отрасли?	Биотехнологии позволяют оптимизировать процессы транспортировки и хранения продукции, улучшая инфраструктуру и снижая потери.	ПК-1
35.	Какие проблемы и перспективы существуют в области регулирования и стандартизации биотехнологий в сельском хозяйстве?	Включают разработку международных стандартов, обеспечение безопасности и этических норм, а также адаптацию законодательства к новым технологиям.	ПК-1
36.	Как биотехнологии способствуют сохранению биоразнообразия и природных ресурсов?	Биотехнологии позволяют сохранять генетическое разнообразие через криоконсервацию и использовать его в селекции, а также разрабатывать методы устойчивого земледелия, которые минимизируют воздействие на природные ресурсы.	ПК-1
37.	Какие исследования проводятся в области разработки биотехнологий для адаптации к изменениям климата?	Исследования включают создание культур, устойчивых к экстремальным погодным условиям, разработку систем точного земледелия и методов управления водными ресурсами в условиях засухи.	ПК-1
38.	Какова роль пробиотиков в питании человека и животных?	В улучшении микрофлоры кишечника и укреплении иммунитета.	ПК-2
39.	Преимуществом генно-инженерного способа получения	Высокая степень чистоты	ПК-2

	инсулина является		
40.	Какой метод биоинженерии лежит в основе получения ГМ-продуктов?	Встраивании природных или искусственно созданных генов.	ПК-2
41.	Какой биотехнологический процесс лежит в основе производства белков-заменителей?	Процессы ферментации и микробного синтеза.	ПК-2
42.	Укажите способы получения искусственного мяса:	Выделение и очистка растительных белков, культивирование клеток животных.	ПК-2
43.	Как биотехнологии помогают в повышении эффективности использования земельных ресурсов?	Биотехнологии позволяют оптимизировать использование земли через точное земледелие, создание культур с высокой урожайностью и улучшение плодородия почвы.	ПК-2
44.	Какие вызовы и перспективы существуют в области образования и подготовки кадров для работы в сфере сельскохозяйственной биотехнологии?	Вызовы включают необходимость повышения квалификации фермеров и специалистов, а также разработку образовательных программ и стандартов. Перспективы включают создание новых рабочих мест и повышение профессионального уровня работников.	ПК-2
45.	Как биотехнологии способствуют снижению воздействия сельского хозяйства на окружающую среду?	Биотехнологии позволяют изменено разрабатывать экологически чистые методы ведения хозяйства, такие как биоудобрения и биопестициды, а также системы точного земледелия, которые снижают химическое воздействие.	ПК-2
46.	Какие перспективы и возможности открываются перед сельскохозяйственной отраслью благодаря применению биотехнологий?	Перспективы включают повышение урожайности, улучшение качества продукции, снижение затрат, устойчивое развитие и адаптацию к климатическим изменениям. Возможности включают создание новых рынков и продуктов, а также повышение конкурентоспособности на мировом рынке.	ПК-2
47.	Какие основные методы используются в сельскохозяйственной биотехнологии?	Генетическая модификация, клонирование, использование микроорганизмов, биоудобрения и биопестициды.	ПК-2
48.	Как биотехнология может помочь в борьбе с вредителями и болезнями растений?	Создание устойчивых к вредителям и болезням культур, снижение использования химических пестицидов.	ПК-2
49.	Каковы преимущества использования генетически модифицированных организмов (ГМО) в сельском хозяйстве?	Устойчивость к болезням и вредителям, повышение урожайности, улучшение питательных качеств.	ПК-2
50.	Какие риски связаны с использованием ГМО в сельском хозяйстве и как их можно минимизировать?	Экологические риски, этические вопросы, доступность технологий. Минимизация через мониторинг и образовательные программы.	ПК-2
51.	Какие технологии используются для создания новых сортов растений с улучшенными характеристиками?	Генетическая модификация и синтетическая биология.	ПК-2
52.	Как биотехнологические методы могут помочь в повышении	Создание сортов, устойчивых к неблагоприятным условиям и с высоким	ПК-2

	урожайности сельскохозяйственных культур?	коэффициентом преобразования света в биомассу.	
53.	Какие проблемы могут возникнуть при использовании биотехнологических методов в сельском хозяйстве?	Этические и социальные вопросы, экологические риски, ограниченный доступ малых фермеров.	ПК-2
54.	Как биотехнология помогает в сохранении и восстановлении природных экосистем?	Использование микроорганизмов и биопестицидов для снижения химического воздействия.	ПК-2
55.	Какие новые технологии используются в животноводстве для повышения продуктивности животных?	Генетическая модификация, мониторинг здоровья, разработка новых кормов.	ПК-2
56.	Как биотехнология влияет на качество и безопасность продуктов питания?	Обогащение продуктов витаминами и минералами, повышение питательной ценности и безопасности.	ПК-2
57.	Какие перспективы открывает использование биотехнологий в сельском хозяйстве для решения глобальных проблем, таких как голод и бедность?	Повышение урожайности, устойчивость к климатическим изменениям, доступность питательных продуктов.	ПК-2
58.	Какие этические вопросы возникают при использовании биотехнологий в сельском хозяйстве?	Безопасность ГМО для здоровья человека и окружающей среды, социальные и этические аспекты.	ПК-2
59.	Как биотехнологии могут помочь в создании устойчивых к изменению климата сельскохозяйственных систем?	Создание культур, устойчивых к экстремальным погодным условиям, системы управления водными ресурсами.	ПК-2
60.	Какие методы используются для улучшения качества почвы и повышения её плодородия?	Биоудобрения, микроорганизмы, генетическая модификация.	ПК-2
61.	Как биотехнологии помогают в управлении водными ресурсами в сельском хозяйстве?	Системы капельного орошения, мониторинг влажности почвы.	ПК-2
62.	Какие преимущества даёт использование биоудобрений и биопестицидов?	Снижение химического воздействия, улучшение здоровья почвы.	ПК-2
63.	Какие исследования проводятся в области создания биоразлагаемых упаковочных материалов для продуктов питания?	Исследования по разработке экологически чистых упаковок.	ПК-2
64.	Как биотехнологии способствуют развитию экологически чистых методов ведения сельского хозяйства?	Разработка биоудобрений, биопестицидов, методов органического земледелия.	ПК-2
65.	Какие проблемы возникают при применении биотехнологий в условиях изменения климата?	Адаптация биотехнологических культур к экстремальным погодным условиям, управление водными ресурсами в условиях засухи	ПК-2
66.	Как биотехнологии помогают в	Секвенирование геномов, криоконсервация	ПК-2

	изучении и сохранении генетического разнообразия сельскохозяйственных растений и животных?	редких видов, использование генетического потенциала в селекции.	
67.	Какие методы используются для оценки влияния биотехнологий на здоровье человека и окружающую среду?	Токсикологические исследования, мониторинг воздействия на экосистемы, анализ долгосрочных эффектов.	ПК-2
68.	Как биотехнологии способствуют снижению воздействия сельского хозяйства на окружающую среду?	Разработка экологически чистых методов ведения хозяйства, снижение химического воздействия.	ПК-2
69.	Укажите способы получения искусственного мяса	Искусственное мясо получают путем осаждения и очистки растительных белков или выращивается из клеток животных в лабораторных условиях.	ПК-2
70.	Какова роль пробиотиков в питании человека и животных	Пробиотики — это живые микроорганизмы, которые улучшают здоровье кишечника, укрепляют иммунитет и улучшают усвоение питательных веществ.	ПК-2
71.	Какой биотехнологические прием лежит в основе получения биопластиков	Биопластик получают из возобновляемых источников биомассы, с участием ферментов и микроорганизмов.	ПК-2