

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И БИОТЕХНОЛОГИЙ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета пищевых  
производств и биотехнологий,  
доцент  
 А.В. Степовой  
«17» мая 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений**

Направление подготовки  
**35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

Направленность подготовки  
**«Технология хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции»**

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная, заочная**

**Краснодар  
2023**

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.07.2017 г. регистрационный № 669.

Автор:

к. б. н., доцент



С. А. Волкова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 34 от 15.05. 2023 г.

Заведующий кафедрой  
канд. с-х наук



А.Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета пищевых производств и биотехнологий, протокол № 9 от 17.05. 2023 г.

Председатель  
методической комиссии  
д-р техн. наук., профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент



Т. В. Орлова

## 1 . Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью освоения** дисциплины «Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений» состоит в познании теоретических и практических основ изготовления биотехнологических препаратов для земледелия и защиты растений.

### **Задачи дисциплины:**

– усвоение теоретических основ и принципов целенаправленного использования биотехнологических процессов в производстве биопрепаратов и изучении биохимических основ процессов их взаимодействия с растениями и их патогенами.

– усвоение приёмов и методов биотехнологии производстве биопрепаратов для земледелия и защиты растений.

## 2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-4 – Готов реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции.

Планируемые результаты освоения профессиональных компетенций соответствуют профессиональной деятельности выпускников и определены на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда.

## 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

## 4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная
<b>Контактная работа</b>	<b>41</b>	<b>9</b>
в том числе		
– аудиторная по видам учебным занятий	40	8
– лекции	16	2

– лабораторные		
– практические	24	6
– внеаудиторная		
– зачет	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>31</b>	<b>63</b>
в том числе:		
— прочие виды самостоятельной работы	31	63
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

## 5. Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет, выполняют курсовую работу. Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре по очной форме обучения, на 4 курсе, в 8 семестре по заочной форме обучения.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	<b>Введение</b> 1. Современное состояние биотехнологии 2. Биотехнология 3. Зеленая биотехнология	ПК-4	7	2	-	2	2			5
2	<b>Биоудобрения на основе азотфиксирующих микроорганизмов</b> 1. Азотфиксация 2. <i>Rhizobium</i> 3. <i>Azotobacter</i>	ПК-4	7	2	-	2	2	2		2
3	<b>Фосфорные биоудобрения растений</b> 1. Источники Р 2. Фитиновая кислота 3. Фосфатмобилизующие бактерии	ПК-4	7	2	-	2		2		2
4	<b>Биоудобрения на основе ВAM</b> 1. Биология продуцента 2. Эктомикориза 3. Эндомикориза	ПК-4	7	2	-	2		2		2

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
5	<b>Бактериальные средства защиты</b> 1. Биология продуцента 2. Бакпрепараты	ПК-4	7	2	-	2		2		2
6	<b>Грибные препараты для защиты растений</b> 1. Биология продуцента 2. Биопрепараты	ПК-4	7	2	-	2		2		2
7	<b>Вирусные препараты для защиты растений</b> 1. Биология продуцента 2. Биопрепараты	ПК-4	7	2	-	2		2		2
8	<b>Биологические препараты на основе энтомофагов и энтомопатогенных нематод</b> 1. Энтомофаги 2. Энтомопатогенные нематоды	ПК-4	7	2	-	2		2		2
Итого				16	-	16	4	14	-	25

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	<b>Введение</b> 1. Современное состояние биотехнологии 2. Биотехнология 3. Зеленая биотехнология	ПК-4	7	2	-	-				7

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
2	<b>Биоудобрения на основе азотфиксирующих микроорганизмов</b> 1. Азотфиксация 2. <i>Rhizobium</i> 3. <i>Azotobacter</i>	ПК-4	7	-	-	2	-	-	-	7
3	<b>Фосфорные биоудобрения растений</b> 1. Источники Р 2. Фитиновая кислота 3. Фосфатмобилизирующие бактерии	ПК-4	7	-	-	2	-	-	-	7
4	<b>Биоудобрения на основе ВAM</b> 1. Биология продуцента 2. Эктомикориза 3. Эндомикориза	ПК-4	7	-	-	-	-	2	-	7
5	<b>Бактериальные средства защиты</b> 1. Биология продуцента 2. Бакпрепараты	ПК-4	7	-	-	-	-	2	-	7
6	<b>Грибные препараты для защиты растений</b> 1. Биология продуцента 2. Биопрепараты	ПК-4	7	-	-	-	-	-	-	7
7	<b>Вирусные препараты для защиты растений</b> 1. Биология продуцента 2. Биопрепараты	ПК-4	7	-	-	-	-	-	-	9
8	<b>Биологические препараты на основе энтомофагов и энтомопатогенных нематод</b> 1. Энтомофаги 2. Энтомопатогенные нематоды	ПК-4	7	-	-	-	-	-	-	10
Итого				2	-	4	-	4	-	61

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **Методические указания (для самостоятельной работы)**

1. Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений : метод. указания к выполнению лабораторно-практических занятий / сост. С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 84 с.

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / А.И. Петенко, С.А. Волкова, А.Н. Гнеуш. – Краснодар: КубГАУ, 2015 – 23 с.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b>ПК-4. Готов реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции</b>	
5	Технологические линии в перерабатывающей промышленности
5	Технология хранения зерна и зернопродуктов
5	Технология безалкогольных и алкогольных напитков
5	Технология переработки и хранения молока
5	Технология колбасного производства
5	Биотехнология кормов и кормовых добавок
5	Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений
6	Технология переработки и хранения мяса
6	Технология бродильных производств
6	Технология хлебобулочных и макаронных изделий
6	Технология производства сыра
6	Технология молока и молочных продуктов
6	Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений
6	Биотехнология производства микробной массы и БАВ
6	Производственная практика, в том числе технологическая

7	Технология продуктов здорового питания
7	Технология переработки рыбы и гидробионтов
7	Технология рекомбинантной ДНК и клеточная биотехнология в АПК
7	Технология кондитерских изделий
7	Технология производства мясных и молочных консервов
7	Биотехнология химических и биологических субстанций
7	Технология виноделия
7	Технология специализированных молочных продуктов
7	Технология получения и применения биоконсервантов
8	Технология переработки зерна
8	Технология мяса и мясных продуктов
8	Технология переработки продукции растениеводства
8	Технология биопрепаратов для производства с/х продукции
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный и не достигнут)	удовлетворительно (минимальный и пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<b>ПК-4. Готов реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции</b>					
ПК-4.1 Применяет знания теоретических основ технологий переработки сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки применять	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными и недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач применять знания теоретических	Тесты, рефераты, доклады и презентации



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	знания теоретических основ технологий переработки сельскохозяйственной продукции	некоторыми недочетами применять знания теоретических основ технологий переработки сельскохозяйственной продукции	базовые навыки при решении стандартных задач применять знания теоретических основ технологий переработки сельскохозяйственной продукции	основ технологий переработки сельскохозяйственной продукции	
ПК-4.2. Обосновывает выбор технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки обосновывать выбор технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами обосновывать выбор технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач обосновывать выбор технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными и недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач обосновывать выбор технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Тесты, рефераты, доклады и презентации
ПК-4.3.	Уровень	Минимально	Уровень	Уровень знаний	Тесты,

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Реализует технологии переработки сельскохозяйственной продукции	знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными и недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	рефераты, доклады и презентации

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

**Компетенция ПК-4. Готов реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции**

**Тесты**

Ферментный комплекс, активирующую инертную молекулу атмосферного азота, имеющую тройную связь между атомами азота  $N \equiv N$  (нитрогеназа).

Ферментный комплекс, активирующую инертную молекулу атмосферного азота, имеющую тройную связь между атомами азота  $N \equiv N$

- + нитрогеназа
- рестриктаза
- лигаза
- протеаза

Ген фермента нитрогеназы располагается в ...-плазмиде (nif-плазмиде)

Ген фермента нитрогеназы располагается:

- + nif-плазмиде
- F-плазмиде
- основной бактериальной хромосоме
- митохондриях

Что кодирует nif-ген:

- + нитрогеназа
- рестриктаза
- лигаза
- протеаза

Где располагается nif-ген:

- + nif-плазмиде
- F-плазмиде
- основной бактериальной хромосоме
- митохондриях

Как называется ген, кодирующий фермент нитрогеназу:

- + nif-ген
- naf-ген
- nuf-ген
- nef-ген

Какова функция фермента нитрогеназы:

- + фиксация атмосферного азота
- расщепление атмосферного азота
- фиксация атмосферного кислорода
- расщепление атмосферного кислорода

Какое вещество репрессует синтез нитрогеназы.

- + кислород
- азот
- водород
- углекислый газ

С какой целью азотобактер часто находится в ассоциации с неазотфиксирующими аэробами или выделяет вокруг себя слизь:

- + защита от кислорода
- защита от азота

- защита от углекислого газа
- защита от водорода

Микроорганизмами, способными к симбиотической фиксации азота, являются бактерии рода

- + *Rhizobium*
- *Anabaena*
- *Nostoc*
- *Azotobacter*

Свободноживущие микроорганизмы, способными к фиксации азота, являются бактерии рода

- *Rhizobium*
- + *Anabaena*
- + *Nostoc*
- + *Azotobacter*

*Azotobacter chroococcum* в лабораторных условиях культивируется на + среда Эшби

- глюкозо-пептонная среда
- среда Каган
- среда Кода

Биопрепарат глиокладин, проявление антагонизма связано:

- + микофильностью (паразитизм);
- гиперпаразитизмом;
- + метаболизмом (выделением антибиотиков, ферментов, токсинов).
- симбиотизмом

Биопрепарат фитоспорин, проявление антагонизма связано:

- микофильностью (паразитизм);
- гиперпаразитизмом;
- + метаболизмом (выделением антибиотиков, ферментов, токсинов).
- симбиотизмом

Биопрепарат бактофит, проявление антагонизма связано:

- микофильностью (паразитизм);
- гиперпаразитизмом;
- + метаболизмом (выделением антибиотиков, ферментов, токсинов).
- симбиотизмом

Биопрепарат фитолавин проявление антагонизма связано:

- микофильностью (паразитизм);
- гиперпаразитизмом;
- + метаболизмом (выделением антибиотиков, ферментов, токсинов)
- симбиотизмом

Штаммы бактерий из какого рода являются продуцентами биопрепарата алирина Б:

- *p. Pseudomonas*
- + *p. Bacillus*
- *p. Streptomyces*
- *p. Saccharomyces*

Штаммы бактерий из какого рода являются продуцентами биопрепарата планриза:

- + . *Pseudomonas*
- *p. Bacillus*
- *p. Streptomyces*
- *p. Saccharomyces*

Штаммы бактерий из какого рода являются продуцентами биопрепарата фитолавина 300:

- *p.Pseudomonas*
- *p.Baccillus*
- + *p.Streptomyces*
- *p. Saccharomyces*

Происхождение препарата стернифага:

- + грибы
- бактерии
- растения
- актиномицеты
- животные

Происхождение антибиотика фитоспорина:

- грибы
- + бактерии
- . растения
- актиномицеты
- животные

Происхождение антибиотика субтилина:

- грибы
- + бактерии
- растения
- актиномицеты
- животные

Происхождение антибиотика интерферона:

- грибы
- бактерии
- растения
- актиномицеты
- + животные

Происхождение антибиотика фитобактериомицина:

- грибы
- + бактерии
- растения
- актиномицеты

- животные

Энтомопатогенные микроорганизмы – это ...:

- + микроорганизмы, вызывающие заболевания насекомых
- микроорганизмы, вызывающие заболевания человека
- микроорганизмы, вызывающие заболевания животных
- микроорганизмы, вызывающие заболевания растений

Быстрое массовое распространение болезни в популяции насекомого называется:

- энзоотия
- эпифитотия
- эпидемия
- + эпизоотия

Быстрое массовое распространение болезни в популяции растений называется:

- энзоотия
- + эпифитотия
- эпидемия
- эпизоотия

За единицу измерения вирулентности приняты:

- + LD<sub>50</sub>
- DLM
- КОЕ/мл
- мкг/л

Эпизоотологическое направление в использовании биопрепаратов заключается:

- а) в однократном применении биопрепарата в очаге размножения вредителя в расчете на возникновение искусственной эпизоотии
- б) в не менее чем двукратном применении биопрепарата для оперативного сдерживания вредителей
- в) в использовании деятельности природных популяций энтомопатогенных микроорганизмов

### **Кейс-задания**

Разработка нового комплексного микробиологического удобрения.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Для каких культур особенно востребованы бактериальные и грибные удобрения?
2. Какие дополнительные документы должны быть подготовлены для выпуска предложенной продукции.
3. Какие дополнительные риски будет нести предприятие.

## Темы докладов

1. Повышение устойчивости и адаптации растений к неблагоприятным агроклиматическим условиям.
2. Экологизированная система защиты растений.
3. Пути снижения пестицидной нагрузки на агроценоз.
4. Роль устойчивых сортов сельскохозяйственных культур в экологизации защиты растений.
5. Мотивы выбора экологичных технологий возделывания сельскохозяйственные культуры.
6. Природоохранная защита сахарной свеклы от вредителей, болезней и сорняков
7. Природоохранная защита озимой пшеницы от вредителей, болезней и сорняков
8. Природоохранная защита томатов в закрытом грунте от вредителей, болезней и сорняков
9. Тема по выбору студента.

## Вопросы к зачету

1. Классификация биопрепаратов, используемых в земледелии и защите растений.
2. Особенности биотехнологии при наработке энтомопатогенных вирусных препаратов для защиты растений
3. Особенности биотехнологии при получении бактериальных препаратов для защиты растений.
4. Характеристика глубинного способа получения биопрепаратов.
5. Показатели качества биопрепаратов.
6. Метод определения титра биопрепаратов с помощью камеры Горяева.
7. Способы производства грибных препаратов.
8. Особенности и основные способы наработки вирусных препаратов.
9. Культивирование бактерий-антагонистов для создания бактериальных препаратов для борьбы с болезнями растений: *Pseudomonas fluorescens*, *P. aureofaciens*, *Bacillus subtilis*.
10. Способы культивирования грибных энтомопатогенных препаратов.
11. Биотехнологические особенности приготовления биопрепаратов на основе живых культур грибов-антагонистов (на примере *Trichoderma viride*).
12. Особенности биотехнологии препаратов на основе гиперпаразитов (на примере *Ampelomyces viride*).
13. Методы получения биопрепаратов на основе энтомопатогенных нематод.
14. Современные препаративные формы нематодно-бактериальных

препаратов.

15. Роль бактериальных удобрений в защите растений и земледелии.

16. Биотехнологические особенности способов производства бактериальных препаратов

17. Основные этапы технологии получения биопрепаратов на основе азотфиксирующих растений.

18. Биотехнологические особенности наработок микогербицидов.

19. Основные свойства антибиотиков, применяемых в сельском хозяйстве.

20. Методы биотехнологии, используемые при получении синтетических аналогов феромонов и других регуляторов роста и развития насекомых.

21. Особенности получения биопрепаратов на основе микробных токсинов, их основные свойства.

22. Этапы культивирования насекомых и клещей.

23. Схема наработки препаратов на основе *Bacillus thuringiensis* в ферментерах (глубинное культивирование).

24. Биотехнология культивирования азотфиксирующих бактерий (р. *Agrobacterium*, *Azospirillum*, *Flavobacterium* и др.) и получения бактериальных удобрений на их основе.

25. Ботанические пестициды (препараты, действующее вещество, растение-продуцент, объект-мишени).

26. Производство антибиотиков для защиты растений.

27. Биотехнология производства регуляторов роста, развития и размножения насекомых. Примеры препаратов.

28. Схема разведения трихограммы.

29. Критерии качества полученной культуры хищника.

30. Принципы составления технологических карт производства биологических средств защиты растений.

### **Практические задания для зачета:**

1. Проанализируйте преимущества биотехнологического производства витаминов на конкретных примерах.

2. Для эффективного проведения биотехнологического процесса большое значение имеет питательная среда, в которой микроорганизмы-продуценты БАВ используют в качестве источника азота различные азотсодержащие соединения, содержащие аминный азот или ионы аммония. Какие условия проведения ферментации по источнику азота при получении антибиотиков будут являться оптимальными?

3. Для оптимизации процесса биосинтеза пенициллина в питательную среду добавляют аминокислоты. Как это может отразиться на количественном выходе целевого продукта, если добавить лизин в



значительных концентрациях?

4. В процессе биосинтеза антибиотиков большое значение имеет содержание углерода, азота и фосфора в питательной среде. Как влияет изменение содержания этих веществ на процесс биосинтеза вторичных метаболитов, и на процесс ферментации в целом?

5. В биотехнологическом производстве лекарственных средств большое значение имеет питательная среда. Предложите оптимальную питательную среду в биосинтезе антибиотиков.

6. В настоящее время к бета-лактамам антибиотикам имеется очень высокий уровень резистентности. Как объяснить данную ситуацию и можно ли предложить способы преодоления этого негативного явления, опираясь на скрининг ЛС?

7. В настоящее время к тетрациклину имеется очень высокий уровень резистентности. Как Вы можете объяснить данную ситуацию и можно ли предложить способы преодоления этого негативного явления?

8. Биотехнологическое производство ЛС основано на использовании биообъектов, функции которых на разных этапах процессов биосинтеза различны. Рассмотрите варианты их использования.

9. Суперпродуцент – это биообъект промышленного использования. Как можно получить его и какими свойствами он должен обладать в отличие от природного штамма культуры?

10. Проведите сравнительную характеристику каллусных и суспензионных культур при использовании их в качестве субстрата для получения БАВ биотехнологическими методами.

11. Получение субстанции аскорбиновой кислоты является многостадийным процессом, в котором сочетаются методы органического и микробиологического синтеза. Какой предшественник аскорбиновой кислоты получают с использованием биотехнологии и каково значение этого этапа для всего процесса в целом?

12. Организация любого биотехнологического производства ЛС предполагает подготовительный и основной этапы работы. Какие виды работ необходимо провести в данном случае?

13. При получении генно-инженерного инсулина какие микроорганизмы используются в качестве продуцентов?

14. Проанализируйте возможность успешного сочетания биосинтеза, оргсинтеза и биотрансформации на примере получения бета-лактамов антибиотиков.

15. При производстве пенициллина в начале ферментации было добавлено в питательную среду определенное количество фенилуксусной

кислоты, что привело к снижению выхода целевого продукта. Какая ошибка была допущена в данном процессе?

16. Известно, что требования экологии часто не совпадают с технологическим регламентом фармацевтического производства в целом и биотехнологического в частности. Какие виды очистки и для какого рода отходов предусматривают использование «активного ила» и «штаммов-деструкторов»?

17. В условиях биотехнологического производства какие витамины группы В могут быть получены с использованием микробиологического синтеза?

18. Совершенствование биообъектов как источников ЛС включает несколько направлений. Определите эти направления в соответствии с целевыми задачами.

19. При промышленном получении рекомбинантных белков выбор микроорганизма-продуцента зависит от многих факторов. Определите критерии отбора микроорганизма.

20. При совершенствовании биотехнологического производства активно используется иммобилизация биообъекта. Какие технологические проблемы производства ЛС решает инженерная энзимология?

21. На основании классификации биосинтеза по материальным потокам проведите сравнительную характеристику режимов ферментации в зависимости от целевого продукта биотехнологического производства.

22. При получении БАВ рост каллусной ткани в процессе ферментации осуществляется в несколько этапов. В какой фазе необходимо стимулировать активность клеток?

23. Производство ферментов имеет определенную специфику их получения с помощью биотехнологии. Определите эту специфику в соответствии со свойствами самих ферментов.

24. При внедрении технологии суспензионного культивирования: Какие основные свойства растительных клеток необходимо учитывать? Как это связано с выбором режима ферментации и особым устройством ферментера?

25. Какие этапы работы в биотехнологическом производстве ЛС предполагает подготовительная стадия?

26. Технология биосинтеза антибиотиков может осуществляться как поверхностной, так и глубоинной ферментацией. Приведите сравнительную характеристику этих ферментации с точки зрения развития промышленного способа производства антибиотиков и аппаратного оформления.

27. В процессе ферментации растительных клеток для увеличения выхода целевого продукта было предложено значительно увеличить температуру до 37°C, объем ферментера (более 2000 л), использовать трехлопастную мешалку, увеличить подачу кислорода и повысить влажность среды с 50% до 60-70%. Определите, какие ошибки были допущены при выборе условий ферментации?

28. Сравните кривые роста микроорганизмов при получении первичных и вторичных метаболитов в биотехнологическом производстве.

29. В поиске и создании наиболее безопасных и эффективных лекарственных средств большая роль отводится таргетному скринингу. Объясните, что такое таргетный скрининг и как он работает?

30. В процессе ферментации проанализируйте общие закономерности ферментационного процесса при синтезе антибиотиков.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

##### **Критериями оценки кейс-задания являются:**

полнота и правильность выполнения заданий; точность и аккуратность представленных схем условиям, описанным в кейсе; аргументация своей позиции при ответе на вопросы; участие в дискуссии; четкость и логика устного выступления, грамотность речи; наличие и качество презентации

Отметка «отлично»: ситуация разносторонне проанализирована, даны ответы на все вопросы, ошибок нет, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений, компетенции, осваиваемые в ходе изучения дисциплины, присутствуют в полном объеме.

Отметка «хорошо»: ситуация разносторонне проанализирована, даны ответы на все вопросы, допущено не более 1 ошибки, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений, компетенции, осваиваемые в ходе изучения дисциплины, присутствуют в полном объеме.

Отметка «удовлетворительно»: ситуация поверхностно проанализирована, даны ответы на все вопросы, допущено более 2 ошибок,

обоснованных аргументов не предложено

Отметка «неудовлетворительно»: ситуация практически не проанализирована, ответов на вопросы нет.

### **Критерии оценки тестирования**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Критериями оценки доклада являются:**

Оценка «отлично» – выполнены все требования к подготовке доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью.

Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях.

Оценка «удовлетворительно» – тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

### **Критерии оценки курсовой работы:**

Оценка «отлично» ставится за работу, отвечающую всем требованиям к написанию и оформлению курсовых проектов.

Оценка «хорошо» ставится за работу, написанную на достаточно высоком уровне, в полной мере раскрывающую план курсовой, однако содержащую незначительные ошибки в изложении или оформлении текстового или иллюстративного материала.

Оценка «удовлетворительно» ставится за работу, в которой недостаточно полно отражены основные вопросы темы, однако, имеются ошибки в технологических расчетах, использование небольшого количества или устаревших источников литературы, присутствует нарушение логики и стиля изложения, отсутствуют авторские выводы и предложения.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится за дословное переписывание материала одного или нескольких источников, грубые ошибки в технологических расчетах.

### **Критерии оценки на зачете**

В качестве критерия оценки знаний студентов выбрана следующая система:

«Зачтено» – выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» – выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Биологический метод защиты растений [Электронный ресурс]: курс лекций/ — Электрон. текстовые данные.— Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023.— 74 с.— Режим доступа: <https://ipr-smart.ru/121137>

2. Штерншис, М. В. Биологическая защита растений : учебник для вузов / М. В. Штерншис, И. В. Андреева, О. Г. Томилова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-9501-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195535>

3. Дегтярева, И. А. Биотехнологический потенциал почвенных микроорганизмов : учебно-методическое пособие / И. А. Дегтярева, А. С. Сироткин. — Казань : КНИТУ, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-2647-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166120>

4. Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений :

учеб. пособие / С. А. Волкова. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 101 с.

### Дополнительная учебная литература

1. Котельникова, О. Б. Энтомология : курс лекций / О. Б. Котельникова. — Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. — 78 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121560.html>

2. Биопрепараты и регуляторы роста в ресурсосберегающем земледелии : учебное пособие / составители В. А. Гущина, А. А. Володькин. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 206 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142130>

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.2021 16.01.2022	Договор 5291 ЭБС от 02.07.21
			17.01.2022 16.07.2022	Договор 5662 ЭБС от 24.12.2021
			17.07.2022 16.01.2023	Договор №270 ЭБС от 08.06.2022
			17.01.2023 16.07.2023	Договор №547/ЭБС/223-202212 от 16.12.2022
			17.07.2023 16.01.2024	Договор №361/ЭБС/223-202306 от 21.06.2023
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельское хозяйство Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2021 12.01.2022	Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отдельный. контракт на ветеринарию и технологию переработки) Контракт № 512 от 23.12.20.
			13.01.2022 12.01.2023	Договор №815 от 13.01.2022
			13.01.2023 12.10.2023	Лицензионный договор №817 от 16.12.2022

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
3	IPRbook	Универсальная	12.05.2021 11.10.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7937/21П от 12.05.21
			12.10.2021 11.03.2022	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №8427/21П от 04.10.21
			12.03.2022 11.09.2022	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор № 9099/22 от 12.03.22
			12.09.2022 11.03.2023	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №9507/22П от 07.09.2022
			12.03.2023 11.03.2024	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №10100/23П от 01.03.2023
4	Юрайт	Раздел «Легендарные книги» Гуманитарные, естественные науки, биологические, технические. сельское хозяйство	08.10.2019 07.10.2020	От 08.10.2019 № 4239 Безвозмездный, с правом ежегодного продления.
			08.10.2020 07.10.2021	
			08.10.2021 07.10.2022	
			08.10.2022 07.10.2023	
5	НЭБ	Универсальная	26.10.2018 26.10.2023	Договор №101/НЭБ/5186 от 26.10.2018

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений : метод. указания к выполнению лабораторно-практических занятий / сост. С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 84 с.

2. Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений : метод. указания к выполнению самостоятельной работы / сост. С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 28 с

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая

## **перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **Перечень лицензионного программного обеспечения**

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### **Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

### **Доступ к сети Интернет**

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности



№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений	<p>Помещение №010 ЗОО, площадь — 82,6кв.м; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 26 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №02 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 52,5кв.м; Учебно-инновационная лаборатория функциональных продуктов (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) . холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 5 шт.; измеритель — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 2 шт.; дозатор — 1 шт.; иономер — 2 шт.; центрифуга — 1 шт.; стол лабораторный — 2 шт.; стенд лабораторный — 2 шт.; калориметр — 1 шт.; колбагреватель — 2 шт.); технические средства обучения (ибп — 1 шт.; телевизор — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №005 ЗОО, площадь — 42,1кв.м; Лаборатория</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
		<p>"Сельскохозяйственной биотехнологии" (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики)</p> <p>холодильник — 1 шт.;</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.;</p> <p>весы — 2 шт.;</p> <p>колбонагреватель — 3 шт.);</p> <p>технические средства обучения (принтер — 1 шт.;</p> <p>ибп — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №049 ЗОО, площадь — 13,1 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.;</p> <p>весы — 1 шт.;</p> <p>анализатор — 2 шт.;</p> <p>кондуктометр — 2 шт.;</p> <p>дозатор — 8 шт.;</p> <p>иономер — 2 шт.;</p> <p>стол лабораторный — 1 шт.;</p> <p>стенд лабораторный — 1 шт.);</p> <p>технические средства обучения (принтер — 2 шт.;</p> <p>мфу — 1 шт.;</p> <p>проектор — 2 шт.;</p> <p>сетевое оборудование — 1 шт.;</p> <p>ибп — 1 шт.;</p> <p>сервер — 1 шт.;</p> <p>компьютер персональный — 25 шт.).</p> <p>Доступ к сети «Интернет»;</p> <p>Доступ в электронную образовательную среду университета;</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office</p> <p>Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p>	

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
		<p>технические средства обучения (проектор — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	