

**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 химических и биологических субстанций**

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 химических и биологических субстанций» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.07.2017 № 669

Автор:

д.в.н., профессор



И.С. Жолобова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики от 15.05.2023 г., протокол № 34

Заведующий кафедрой,

канд. с-х наук, доцент



А. Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета пищевых производств и биотехнологий, протокол № 7 от 17.05.2023 г.

Председатель

методической комиссии

д-р. тех. наук., профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель

основной профессиональной образовательной программы

к. т. н., доцент



Т.В. Орлова

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Биотехнология химических и биологических субстанций» является формирование у обучающихся комплекса современных знаний по биотехнологии фармакологических препаратов, механизмах их действия, фармакологических эффектах, показаниях и противопоказаниях к применению, правильном дозировании и рациональном применении лекарств.

### Задачи дисциплины

-быть готовым реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-4 готов реализовать 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 химических и биологических субстанций» является дисциплиной формируемой участниками образовательных отношений 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 (144 часов, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	63	17
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	60	14

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— лекции	26	4
— лабораторные	34	10
— внеаудиторная	-	-
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	81	127
— контроль	54	7
— прочие виды самостоятельной работы	27	120
<b>Итого по дисциплине</b>	144	144

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре по очной форме обучения, на 4 курсе, в 7 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	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	Микроорганизмы используемые в биотехнологическом производстве 1. Биологические объекты используемые в производстве препаратов 2. Микроорганизмы продуценты ферментов 3. Микроорганизмы продуценты антибиотиков 4. Микроорганизмы продуценты витаминов	ПК-4	7	2		2	-	-	-	2
2	Фитопрепараты. Технология получения настоек и экстрактов.	ПК-4	7	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	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
3	Препараты крови 1.Характеристика форменных элементов крови 2.Характеристика и получение плазмы крови	ПК-4	7	2		2	-	-		2
4	Энтеросорбенты 1.Характеристика энтеросорбентов 2.Классификация энтеросорбентов 3.Получение энтеросорбентов	ПК-4	7	2		2	-	-		2
5	Иммунобиологические препараты. 1.Вакцины. Классификация. 2.Технология получения вакцин.	ПК-4	7	2		2	-	-		2
6	Биотехнология диагностических препаратов 1.Характеристика и классификация диагностикумов	ПК-4	7	2		2	-	-		2
7	Биотехнология витаминов 1.Определение витаминов.Классификация. 2.Дисбаланс витаминов в организме 3.Получение водорастворимых витаминов 4.Получение жирорастворимых витаминов	ПК-4	7	2		2	-	-		2
8	Биотехнология ферментных препаратов 1.Определение.Строение ферментов 2. Общие свойства ферментов. 3.Классификация ферментов. 4.Получение ферментов	ПК-4	7	2		2	-	-		2
9	Биотехнология аминокислот	ПК-4	7	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	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	1.Характеристика аминокислот. 2.Получение аминокислот 3.Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов.									
10	Производство органических кислот 1.Характеристика основных органических кислот 2.Пути получения и микроорганизмы продуценты органических кислот	ПК-4	7	2		4	-		-	2
11	Организация и технологии промышленного производства антибиотиков 1.Характеристика и классификация антибиотиков 2. Биосинтез антибиотиков	ПК-4	7	2		4	-		-	2
12	Биотехнология пробиотиков 1.Определение пробиотиков. Классификация. 2.Характеристика микроорганизмов входящих в состав пробиотиков 3. Технология получения пробиотиков	ПК-4	7	2		4	-		-	2
13	Характеристика химических и биологических субстанций 1.Химические субстанции 2.Биологические субстанции 3.Характеристика археобактерий и актиномицетов	ПК-4		2		4	-		-	3
<b>Итого</b>				26	-	34	-	-	-	27

## 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	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	
1	Микроорганизмы используемые в биотехнологическом производстве 1. Биологические объекты используемые в производстве препаратов 2. Микроорганизмы продуценты ферментов 3. Микроорганизмы продуценты антибиотиков 4. Микроорганизмы продуценты витаминов	ПК-4	7	2		2					9
2	Фитопрепараты. Технология получения настоек и экстрактов.	ПК-4	7	2		2					9
3	Препараты крови 1. Характеристика форменных элементов крови 2. Характеристика и получение плазмы крови	ПК-4	7	-		-					9
4	Энтеросорбенты 1. Характеристика энтеросорбентов 2. Классификация энтеросорбентов	ПК-4	7	-		2					9
5	Иммунобиологические препараты. 1. Вакцины. Классификация. 2. Технология получения вакцин.	ПК-4	7	-		-					9
6	Биотехнология диагностических препаратов 1. Характеристика и классификация диагностикумов	ПК-4	7	-		-					10

№ 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	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
7	Биотехнология витаминов 1.Определение витаминов.Классификация. 2.Дисбаланс витаминов в организме 3.Получение водорастворимых витаминов 4.Получение жирорастворимых витаминов	ПК-4	7	-		-				10
8	Биотехнология ферментных препаратов 1.Определение.Строение ферментов 2. Общие свойства ферментов. 3.Классификация ферментов. 4.Получение ферментов	ПК-4	7	-		-		2		10
9	Биотехнология аминокислот 1.Характеристика аминокислот. 2.Получение аминокислот 3.Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов.	ПК-4	7	-		-		-		10
10	Производство органических кислот 1.Характеристика основных органических кислот 2.Пути получения и микроорганизмы продуценты органических кислот	ПК-4	7	-		-		2		10
11	Организация и технологии промышленного производства антибиотиков 1.Характеристика и классификация антибиотиков 2. Биосинтез антибиотиков	ПК-4	7	-		--		-		10

№ 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	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
12	Биотехнология пробиотиков 1.Определение пробиотиков. Классификация 2.Характеристика микроорганизмов входящих в состав пробиотиков 3.Технология получения пробиотиков	ПК-4	7			-		-		10
13	Характеристика химических и биологических субстанций 1.Химические субстанции 2.Биологические субстанции 3.Характеристика археобактерий и актиномицетов	ПК-4	7	-		-		-		12
<b>Итого</b>				4		10				127

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

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

1. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Биотехнология химических и биологических субстанций» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 – «Технология производства и переработки с.-х. продукции» / Жолобова И.С., Ю. А. Лысенко. – Краснодар: Куб ГАУ, 2021 – 35 с.

### **Литература для самостоятельной работы**

1. Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии: практикум / Э.Н. Аксенова [и др.]. — Москва: Лаборатория знаний, 2021. —

353 с. — ISBN 978-5-00101-387-7. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105764.html>

2. Фармакология: учебник / А.А. Свистунов [и др.]. — Москва: Лаборатория знаний, 2021. — 769 с. — ISBN 978-5-00101-388-4. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105763> .

3. Отпуск лекарственных препаратов и товаров аптечного ассортимента (МДК.01.02) / Ю.П. Матвеева [и др.]. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-222-35224-3. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116224.html>

4. Технология изготовления лекарственных форм: учебное пособие / Е.Т. Жилякова [и др.]. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2021. — 685 с. — ISBN 978-5-222-35227-4. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116235.html>

5. Чабанова В.С. Фармакология: учебное пособие / Чабанова В.С. — Минск: Вышэйшая школа, 2021. — 448 с. — ISBN 978-985-06-3319-4. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120139.html>

## 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 реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции</b>	
8	Технология переработки продукции растениеводства
5	Технология переработки и хранения молока
6	Технология переработки и хранения мяса
7	Технология продуктов здорового питания
7	Технология переработки рыбы и гидробионтов
7	Технология рекомбинантной ДНК и клеточной биотехнологии в АПК
7	Технология кондитерских изделий
7	Технология производства мясных и молочных консервов
7	Биотехнология химических и биологических субстанций
	Модуль " Технология хранения и переработки продукции растениеводства"
7	Технология виноделия

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
8	Технология переработки зерна
5	Технология безалкогольных и алкогольных напитков
6	Технология бродильных производств
6	Технология хлебобулочных и макаронных изделий
5	Технология хранения зерна и зернопродуктов
	Модуль " Технология хранения и переработки продукции животноводства"
7	Технология специализированных молочных продуктов
8	Технология мяса и мясных продуктов
5	Технология колбасного производства
6	Технология производства сыра
6	Технология молока и молочных продуктов
5	Технологические линии в перерабатывающей промышленности
	Модуль "Биотехнология производства, хранения и переработки сельскохозяйственного сырья"
7	Технология получения и применения биоконсервантов
5	Технология биопрепаратов для производства сельскохозяйственной продукции
5	Биотехнология кормов и кормовых добавок
6	Биотехнология производства микробной массы и БАВ
6	Биотехнология в производстве пищевых продуктов
5	Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений
6,7	Производственная практика
6	Технологическая практика
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)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<b>ПК -4 готов реализовать 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 знания теоретических основ технологий 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 применять знания теоретических основ технологий 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 применять знания теоретических основ технологий переработки сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач применять знания теоретических основ технологий переработки сельскохозяйственной продукции	Реферат, защита лабораторных работ, тестирование, коллоквиум, экзамен
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	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навы-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными не-	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	продемонстрированы базовые навыки обосновывать выбор технологии переработки сельскохозяйственной продукции	ков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами обосновывать выбор технологии переработки сельскохозяйственной продукции	задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач обосновывать выбор технологии переработки сельскохозяйственной продукции	ными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач обосновывать выбор технологии переработки сельскохозяйственной продукции	
ПК-4.3. Реализует 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 реализовывать 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 реализовывать 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 реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	

### **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 реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции

#### **Темы рефератов:**

- 1 Требования к современным лекарственным средствам
- 2 Поверхностно-активные вещества в фармацевтической промышленности
- 3 Вещества, увеличивающие вязкость в фармацевтической промышленности
- 4 Стабилизаторы в фармацевтической промышленности
- 5 Консерванты в фармацевтической промышленности
- 6 Классификация вакцин их получение.
- 7 Классификация антибиотиков их получение.
- 8 Классификация фитопрепаратов, получение, использование, эффективность.
- 9 Технология получения очищенных фитопрепаратов.
- 10 Настойки, их характеристика, классификация.
- 11 Экстракты, их характеристика, классификация.
- 12 Классификация биостимуляторов, сырье для их получения, технология получения.
- 13 Строение и применение жирорастворимых витаминов.
- 14 Строение и применение водорастворимых витаминов.
- 15 Классификация ферментов, технология получения.
- 16 Классификация микроорганизмов, их культивирование.
- 17 Определение острой токсичности биопрепаратов на лабораторных животных.
- 18 Определение хронической токсичности биопрепаратов на лабораторных животных.
- 19 Технология получения пробиотиков
- 20 Технология получения пребиотиков
- 21 Технология получения синбиотиков

#### **Тесты**

1. К компонентам крови не относится:

\*БАВ

Эритроцитная масса

Концентрат тромбоцитов

Свежезамороженная плазма

2. К препаратам не относятся белки плазмы крови:

\*Низин

Альбумин

Протеин

Фактор VIII

3. Используются препараты крови с терапевтической целью:

\*Криоконсервированные

\*Лиофилизированные

Риоконсервированные

Эндофилизированные

4. Какой реагент не получают для лабораторной диагностики крови?

\*Фактор IX

Сыворотки для определения групп крови

Стандартные эритроциты

Контрольные материалы

5. Ценность цельной плазмы как лечебного препарата обусловлена содержанием:

\*Большого количества БАВ

Витаминов

Антиоксидантов

Дубильных веществ

6. Отделение жидкой части от клеток крови центрифугированием, основанном на принципе разделения клеток с различной удельной массой либо пропусканием через полупроницаемые мембраны это...

\*Плазмаферез

Озонотерапия

Гемофильтрация

Лиофилизация

7. Плазмаферез бывает:

\*Дискретный

\*Фильтрационный

Ротационный

Дивизионный

8. В донорской практике плазмаферез в основном используется для  
\*Заготовки свежзамороженной плазмы

Заготовки нативной плазмы

Заготовки лиофилизированной плазмы

Заготовки горячей плазмы

9. Что не относится к видам плазмы крови?

\*Горячая плазма

Свежзамороженная плазм

Нативная плазма

Лиофилизированная плазма

10. Наиболее эффективная плазма крови

\*Свежзамороженная

Нативная

Лиофилизированная

Факультативная

### **Вопросы к экзамену**

1. Микроорганизмы используемые в биотехнологическом производстве
2. Биологические объекты используемые в биомедицинских технологиях
3. Характеристика микроорганизмов применяемых в биопроизводстве
4. Характеристика клеток и тканей животного происхождения
5. Микроорганизмы продуценты ферментов
6. Продуценты протеолитических ферментов
7. Микроорганизмы продуценты антибиотиков
8. Микроорганизмы продуценты рекомбинантных белков
9. Характеристика фитопрепаратов
10. Технология получения настоек
11. Стандартизация настоек
12. Характеристика компонентов крови
13. Криопреципитат. Методы получения.
14. Технологии получения экстрактов
15. Криосупернатантная плазма. Методы получения.
16. Альбумин, иммуноглобулин. Методы получения.

17. Минеральные соединения и их биологическая роль
  18. Дисбаланс минеральных веществ в организме
  19. Препараты кальция и фосфора. Биологическая роль.
  20. Препараты железа. Биологическая роль.
  21. Препараты йода. Биологическая роль.
  22. Биотехнология диагностических препаратов
- Диагностические иммунные (специфические) сыворотки
23. Бактериофаги. Технология получения.
  24. Антигены-диагностикумы. Технология получения.
  25. Аллергены. Технология получения. Технология получения.
  26. Диагностические преципитирующие сыворотки. Технология получения.
  27. Диагностические агглютинирующие сыворотки. Технология получения.
  28. Диагностические лизирующие сыворотки. Технология получения.
  29. Антитоксические сыворотки. Технология получения.
  30. Вакцины. Технология получения вакцин.
  31. Формы вакцинных препаратов.
  32. Классификация вакцин.
  33. Этапы получения вакцин.
  34. Векторные вакцины. Характеристика. Технология получения.
  35. ДНК-вакцины. Характеристика. Технология получения.
  36. Съедобные вакцины. Технология получения.
  37. Ферментные препараты микробного синтеза
  38. Ферментные препараты других групп (растительного и животного происхождения)
  39. Клиническая классификация ферментов
  40. Источники для получения ферментов
  41. Характеристика витаминов. Источники для получения витаминов.
  42. Основные пути производства витаминов
  43. Биотехнология водорастворимых витаминов
  44. Биотехнология жирорастворимых витаминов
  45. Биотехнология рибофлавина
  46. Биотехнология получения пропионовой кислоты
  47. Биотехнология получения лимонной кислоты
  48. Биотехнология получения молочной кислоты
  49. Пути получения аминокислот в промышленности
  50. Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов

51. Основные продуценты аминокислот
52. Характеристика кормовых ферментов
53. Характеристика продуцентов антибиотиков
54. Методы скрининга продуцентов антибиотиков
55. Пути создания высокоактивных продуцентов антибиотиков
56. Методы сохранения штаммов суперпродуцентов антибиотиков
57. Факторы влияющие на интенсивность биосинтеза антибиотиков.
58. Микроорганизмы входящие в состав пробиотиков
59. Характеристика молочнокислых микроорганизмов
60. Основные технологические процессы. Культивирование, дозирование, маркировка, упаковка.
61. Создание условий асептики и методы стерилизации.
62. Оборудование и материалы, технология изготовления на примере бактериальной вакцины.
63. Технологическое оборудование, весо-измерительные приборы.
64. Бактериальные живые жидкие вакцины и их характеристики.
65. Бактериальные инактивированные жидкие вакцины и их характеристика.
66. Вирусные вакцины (эмбриональные).
67. Вирусные вакцины (культуральные).
68. Сублимационная сушка бактериальных и вирусных вакцин.
69. Гипериммунные сыворотки, требования, предъявляемые к донорам.
70. Процесс гипериммунизации животных, понятие – антиген.
71. Технологический процесс получения гипериммунной сыворотки.
72. Диагностические сыворотки, антигены диагностикумы, аллергены, основные характеристики.
73. Антибиотики, основные процессы биосинтеза.
74. Очистка антибиотиков, контроль качества.
75. Пробиотики, технология производства и их характеристики.
76. Стимулирующие биопрепараты, технология изготовления и их классификация.
77. Современные методы контроля качества биопрепаратов.
78. Перечень оборудования необходимый в технологии производства биопрепаратов.
79. Правовые акты, лицензирование, аттестация, сертификация.
80. Фармпрепараты, получаемые с помощью микроорганизмов

### **Практические задания для экзамена:**

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-лактамных 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 глубинной ферментацией. Приведите сравнительную характеристику этих ферментации с точки зрения развития промышленного способа производства антибиотиков и аппаратурного 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 и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Биотехнология химических и биологических субстратов» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

**Критериями оценки реферата являются:** новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная

позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к подготовке реферата. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

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

### **Критерии оценивания уровня защиты лабораторной работы при устном опросе:**

Оценка «отлично» ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по литературе, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **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.

### **Критерии оценки на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством

преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

### **Основная учебная литература**

1. Биотехнология фармпрепаратов для ветеринарной медицины : учеб. пособие / Ю. А. Лысенко, А. Г. Коцаев, А. В. Лунева, М. Н. Лифенцова. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 164 с.

2. Технология изготовления лекарственных форм: учебное пособие / Е.Т. Жилякова [и др.]. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2021. — 685 с. — ISBN 978-5-222-35227-4. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116235.html>

3. Фармацевтическая химия: учебник / Э.Н. Аксенова [и др.]. — Москва: Лаборатория знаний, 2021. — 638 с. — ISBN 978-5-00101-824-7. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88957.html>

4. Фармацевтическая химия: учебное пособие по специализации «Ветеринарная фармация» для студентов очной, заочной и очно-заочной (вечерней) формы образования по специальности 36.05.01 Ветеринария, квалификация – специалист и слушателей повышения квалификации / Д.Д. Хайруллин [и др.]. — Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2021. — 128 с. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109353.html>

5. Коваленко Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: учебное пособие / Коваленко Л.В. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 230 с. — ISBN 978-5-00101-860-5. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/4608.html>

### Дополнительная учебная литература

1. Фармакология : учебник / А.А. Свистунов [и др.].. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 769 с. — ISBN 978-5-00101-388-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105763.html>

2. Мельникова О.А. Организация деятельности аптеки : учебник / Мельникова О.А., Филиппова О.В.. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2020. — 608 с. — ISBN 978-5-222-35188-8. — Текст: электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102165.html>

3. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / Э. Эйткен [и др.]. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 853 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26065.html>

4. Зырянова Н.А. Управление и экономика фармации: учебное пособие для студентов направления подготовки 36.05.01 «Ветеринария», специализация «Ветеринарная фармация» / Зырянова Н.А., Столбова О.А. — Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. — 119 с. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107610.html>

5. Фармацевтическое информирование: учебник / А.А. Свистунов [и др.]. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 321 с. — ISBN 978-5-00101-878-0. — Текст: электронный // IPR SMART:[сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88975>.

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

№	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

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельское хозяйство Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2021 12.01.2022  13.01.2022 12.01.2023  13.01.2023 12.10.2023	Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отдельный. контракт на ветеринарию и технологию переработки) Контракт № 512 от 23.12.20.  Договор №815 от 13.01.2022  Лицензионный договор №817 от 16.12.2022
3	IPRbook	Универсальная	12.05.2021 11.10.2021  12.10.2021 11.03.2022  12.03.2022 11.09.2022  12.09.2022 11.03.2023  12.03.2023 11.03.2024	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7937/21П от 12.05.21  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №8427/21П от 04.10.21  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор № 9099/22 от 12.03.22  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №9507/22П от 07.09.2022  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  08.10.2020 07.10.2021  08.10.2021 07.10.2022  08.10.2022 07.10.2023	От 08.10.2019 № 4239 Безвозмездный, с правом ежегодного продления.
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 химических и биологических субстратов: метод. рекомендации к проведению практических занятий /сост. И.С. Жолобова, Ю.А. Лысенко, Краснодар: КубГАУ, 2022. – 69 с.

2. Биотехнология химических и биологических субстратов: метод. указания для выполнения лабораторных занятий /И.С.Жолобова., Анискина М.В., Ю. А. Лысенко. – Краснодар: КубГАУ, 2022. – 61 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>

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

№ 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, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Биотехнология химических и биологических субстанций	<p>Помещение №010 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 82,6м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Технические средства обучения (экран —1 шт.; проектор 1шт.; компьютер персональный 2шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета
2		<p><b>02 зоо- Учебно-инновационная лаборатория «Биоконверсия сырья агропромышленного комплекса»</b></p> <p>Весы 120 г/0,1 мг, аналитические, РХ124/Е, 120 г/0,01 мг, с поверкой, Ohaus, Китай</p> <p>Весы DX-120, 122г/0,001 г лабораторные, электронные, с поверкой, A&amp;D</p> <p>Шейкер-инкубатор ES-20/60 с принадлежностями BioSan</p> <p>рефрактометр ИРФ-454 Б2М</p> <p>испаритель ротац. Leki RE 52AA</p> <p>отсасыватель вакуумн. медицинский</p> <p>анализатор Флюорат-02-АБЛФ-Т</p> <p>бокс ламинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5</p> <p>мезгообразователь МП-1</p> <p>рефрактометр</p> <p>фотоколориметр Юнико 1201</p> <p>шкаф суш. вакуумный Binder VD23</p> <p>Анализатор влажности "Эвлас-2М" (высокоточный)</p> <p>Плитка нагревательная C-Mag HP</p>	

		<p>10 IKAtherm, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, IKA  Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями  Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23  Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD</p>	
		<p><b>01зоо-Учебно-инновационная лаборатория «Биотехнология кормов и кормовых добавок»</b>  Интерактивная панель Samsung анализатор сырой клетчатки авт.  Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01-"Ламинар-С"-1,5  рН-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте  Плитка нагревательная C-Mag HP  10 IKAtherm, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, IKA  Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями  Спектрофотометр ЮНИКО 2802S, UNITED PRODUCTS &amp; INSTRUMENTS  Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD  Мельница лабораторная ЛМТ-1М для размола при определении клейковины  Шкаф сушильный СНОЛ экстрактор SER/148(VELP)  Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23</p>	<p>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета</p>

