

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  
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения  
Степовой А.В.  
(протокол от 19.03.2024 № 5)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
« БИОТЕХНОЛОГИЯ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ СУБСТАНЦИЙ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль): Технология хранения и переработки сельскохозяйственной  
продукции

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года  
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.  
в академических часах: 144 ак.ч.

2024

**Разработчики:**

Профессор, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики  
Жолобова И.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 №669, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Биотехнологии, биохимии и биофизики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Гнеуш А.Н.	Согласовано	11.03.2024, № 23
2	Факультет пищевых производств и биотехнологий	Председатель методической комиссии/совета	Щербакова Е.В.	Согласовано	18.03.2024, № 7
3	Факультет пищевых производств и биотехнологий	Руководитель образовательной программы	Орлова Т.В.	Согласовано	20.06.2024

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Изучение биотехнологических процессов получения биологических и химических субстратов для производства препаратов

Задачи изучения дисциплины:

- Изучить химический состав сырья, используемого для производства препаратов;
- Изучить микроорганизмы-продуценты биологически активных соединений;
- Освоить основные этапы биотехнологических процессов получения биологически активных соединений.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-П4 Готов реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции

ПК-П4.6 Использует технологии биопрепаратов, биоконсервантов, микробной массы и БАВ, химических и биологических субстанций для повышения эффективности переработки сельскохозяйственной продукции

*Знать:*

ПК-П4.6/Зн1 технологии биопрепаратов, биоконсервантов, микробной массы и БАВ, химических и биологических субстанций для повышения эффективности переработки сельскохозяйственной продукции

*Уметь:*

ПК-П4.6/Ум1 использовать технологии биопрепаратов, биоконсервантов, микробной массы и БАВ, химических и биологических субстанций для повышения эффективности переработки сельскохозяйственной продукции

*Владеть:*

ПК-П4.6/Нв1 способностью использовать технологии биопрепаратов, биоконсервантов, микробной массы и БАВ, химических и биологических субстанций для повышения эффективности переработки сельскохозяйственной продукции

## 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биотехнология химических и биологических субстанций» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 7, Заочная форма обучения - 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

*Очная форма обучения*

Период	доемкость сы)	доемкость ЭТ)	ая работа всего)	ая контактная (часы)	ые занятия сы)	ые занятия сы)	ьная работа сы)	ая аттестация сы)
--------	------------------	------------------	---------------------	-------------------------	-------------------	-------------------	--------------------	----------------------

обучения	Общая гру (ча (ча	Общая гру (ЗЕ (ЗЕ	Контактн (часы, (часы,	Внеаудиторн работа	Лабораторн (ча	Лекционн (ча	Самостоятел (ча	Промежуточ (ча
Седьмой семестр	144	4	63	3	34	26	27	Экзамен (54)
Всего	144	4	63	3	34	26	27	54

#### Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Седьмой семестр	144	4	17	3	10	4	127	Контроль ная работа Экзамен
Всего	144	4	17	3	10	4	127	

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

#### Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Микроорганизмы используемые в биотехнологических процессах</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	ПК-П4.6
Тема 1.1. Микроорганизмы-продуценты биологически активных соединений	9	3	2	2	2	
Тема 1.2. Микроорганизмы применяемые в биопроизводстве	12		4	4	4	

<b>Раздел 2. Биотехнология фитопрепаратов</b>	<b>13</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	ПК-П4.6
Тема 2.1. Технология получения настоек и экстрактов	9		2	2	5	
Тема 2.2. Стандартизация настоек	4		2		2	
<b>Раздел 3. Биотехнология препаратов крови</b>	<b>12</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	ПК-П4.6
Тема 3.1. Основные препараты крови. Характеристика.	6		2	2	2	
Тема 3.2. Технология получения плазмы или плазмаферез	6		2	2	2	
<b>Раздел 4. Биотехнология получения иммунобиологических и диагностических препаратов</b>	<b>16</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	ПК-П4.6
Тема 4.1. Вакцины. Технология получения вакцин.	8		4	2	2	
Тема 4.2. Векторные вакцины.	8		4	2	2	
<b>Раздел 5. Биотехнология биологически активных соединений</b>	<b>28</b>		<b>12</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	ПК-П4.6
Тема 5.1. Биотехнология витаминов	8		4	2	2	
Тема 5.2. Производство аминокислот	10		4	4	2	
Тема 5.3. Биотехнология ферментных препаратов	10		4	4	2	
<b>Итого</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	

*Заочная форма обучения*

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Микроорганизмы используемые в биотехнологических процессах</b>	<b>30</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	ПК-П4.6
Тема 1.1. Микроорганизмы-продуценты биологически активных соединений	16		2	2	12	
Тема 1.2. Микроорганизмы применяемые в биопроизводстве	14		2		12	

<b>Раздел 2. Биотехнология фитопрепаратов</b>	<b>24</b>			<b>24</b>	ПК-П4.6
Тема 2.1. Технология получения настоек и экстрактов	12			12	
Тема 2.2. Стандартизация настоек	12			12	
<b>Раздел 3. Биотехнология препаратов крови</b>	<b>26</b>		<b>2</b>	<b>24</b>	ПК-П4.6
Тема 3.1. Основные препараты крови. Характеристика.	12			12	
Тема 3.2. Технология получения плазмы или плазмаферез	14		2	12	
<b>Раздел 4. Биотехнология получения иммунобиологических и диагностических препаратов</b>	<b>28</b>		<b>4</b>	<b>24</b>	ПК-П4.6
Тема 4.1. Вакцины. Технология получения вакцин.	14		2	12	
Тема 4.2. Векторные вакцины.	14		2	12	
<b>Раздел 5. Биотехнология биологически активных соединений</b>	<b>36</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	ПК-П4.6
Тема 5.1. Биотехнология витаминов	12			12	
Тема 5.2. Производство аминокислот	11	3	2	6	
Тема 5.3. Биотехнология ферментных препаратов	13			13	
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>127</b>

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин

### *Раздел 1. Микроорганизмы используемые в биотехнологических процессах*

*(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 24ч.)*

#### *Тема 1.1. Микроорганизмы-продуценты биологически активных соединений*

*(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)*

Классификация микроорганизмов используемых для производства ферментов, витаминов, белков.

#### *Тема 1.2. Микроорганизмы применяемые в биопроизводстве*

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

- 1.Продуцентами антибиотиков, аминокислот, ферментов, витаминов, рекомбинантных белков;
- 2.Из них изготавливаются вакцины и пробиотики;
- 3.Используются как биокомпоненты при разработке диагностических тест-систем (биочипы, ПЦР, ИФА).

Клетки и ткани лекарственных растений, наряду с приготовлением настоек и экстрактов, используются как продуценты биологически активных веществ лечебно-профилактического действия, терапевтических белков и съедобных вакцин.

## ***Раздел 2. Биотехнология фитопрепаратов***

***(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 24ч.)***

### ***Тема 2.1. Технология получения настоек и экстрактов***

***(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)***

Фитопрепараты получают в основном из лекарственного растительного сырья, подвергнутого сушке с соблюдением условий, которые исключают разрушение содержащихся в них биологически активных веществ.

Перед экстракцией растительного сырья его сортируют, очищают от примесей и измельчают. Измельчение растительной ткани облегчает процесс проникновения экстрагента и извлечения биологически активных веществ из биомассы.

В этих целях применяются различные устройства: мельницы, вальцы, дезинтеграторы, дисмембраторы и др.

### ***Тема 2.2. Стандартизация настоек***

***(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)***

Ценность настоек как лекарств должна определяться по количеству действующих веществ. В большинстве настоек содержание действующих веществ, определяют химически (настойки, содержащие дубильные вещества, алкалоиды, эфирные масла, органические кислоты и ряд других веществ) или биологически (настойки, содержащие гликозиды сердечной группы и горькие вещества).

В случае необходимости настойки доводят до требуемого содержания действующих веществ или до соответствующей активности (выражаемой в единицах действия, ЕД) прибавлением чистого экстрагента или настойки с большим содержанием действующих веществ.

## ***Раздел 3. Биотехнология препаратов крови***

***(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 24ч.)***

### ***Тема 3.1. Основные препараты крови. Характеристика.***

***(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)***

Плазма крови

Процентное содержание плазмы в крови составляет 52—61 %.

Макроскопически представляет собой однородную несколько мутную (иногда почти прозрачную) желтоватую жидкость, собирающуюся в верхней части сосуда с кровью после осаждения форменных элементов.

Гистологически плазма является межклеточным веществом жидкой ткани крови.

Криопреципитат — это препарат плазмы крови, содержащий ее криоглобулиновую фракцию, выделенный из свежезаготовленной крови и сконцентрированный до объема 10-20 мл.

Получается при обработке свежзамороженной плазмы (СЗП) методом центрифугирования и концентрации

### *Тема 3.2. Технология получения плазмы или плазмаферез*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)*

Заключается в отделении жидкой части от клеток крови центрифугированием, основанном на принципе разделения клеток с различной удельной массой (дискретный плазмаферез) либо пропусканием через полупроницаемые мембраны (фильтрационный плазмаферез).

После экстракорпорального разделения крови, клеточная масса возвращается в кровеносное русло донора, а плазма извлекается для последующего использования

## ***Раздел 4. Биотехнология получения иммунобиологических и диагностических препаратов*** *(Заочная: Лабораторные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 24ч.; Очная: Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

### *Тема 4.1. Вакцины. Технология получения вакцин.*

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Вакцина (от лат. *vaccinus* — «коровий», разг. «прививка») — медицинский препарат биологического происхождения, обеспечивающий организму появление приобретённого иммунитета к конкретному антигену.

Вакцина обычно содержит агент, который напоминает вызывающий заболевание микроорганизм, и часто производится из ослабленных или убитых форм микроба или одного из его поверхностных белков.

Наряду с традиционными вакцинами, получаемыми из цельных микробных клеток, их компонентов и метаболитов (соответственно живые, инактивированные, химические и анатоксины), существуют современные вакцины, разработанные на основе ДНК, опухолевые антигенов, высокоочищенных субъединиц микроорганизмов, химически синтезированных пептидов.

Это генно-инженерные (ДНК-вакцины, векторные, съедобные), субъединичные и синтетические вакцины.

### *Тема 4.2. Векторные вакцины.*

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Целевые гены, кодирующие синтез протективных антигенов, иммуногенных белков могут быть трансфицированы в специальные клеточные системы (часто используется дрожжевые клетки или кишечная палочка).

Далее продукт синтеза – протективный антиген, иммуногенный белок выделяется из микробной биомассы, очищается, стабилизируется.

## ***Раздел 5. Биотехнология биологически активных соединений***

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 31ч.; Очная: Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

### *Тема 5.1. Биотехнология витаминов*

*(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)*

Получение водорастворимых витаминов. Витамины получают главным образом синтетически и лишь в некоторых случаях отдельные стадии в цепи синтеза выполняются биологическими способами.

Производство концентратов витаминов из продуктов растительного или животного происхождения почти полностью потеряло свое значение.

Получение витаминов относится к тонкому органическому многостадийному синтезу.

Химическими методами синтезируют следующие водорастворимые витамины: В1, В2, В3, В6, Вс, С, РР, а В12 — ферментативными методами микробиологического синтеза.

Ферментацией пользуются также на одной из стадий синтеза витамина С.

### *Тема 5.2. Производство аминокислот*

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Основными потребителями аминокислот являются сельское хозяйство и пищевая промышленность. Аминокислоты, чаще всего лизин, используют в качестве обогатителей кормов и пищевых продуктов растительного происхождения для повышения их питательной ценности и для сбалансирования пищи по незаменимым аминокислотам.

В промышленности аминокислоты получают:

гидролизом природного белоксодержащего сырья;

химическим синтезом;

микробиологическим синтезом;

биотрансформацией предшественников аминокислот с помощью микроорганизмов или выделенных из них ферментов (химико- микробиологический метод).

### *Тема 5.3. Биотехнология ферментных препаратов*

*(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 13ч.)*

Препараты, полученные из животного сырья, микроорганизмов или растений, содержащие ферменты и способные улучшать ход биохимических процессов в организме.

Очищенные кристаллические ферменты используют в молекулярной биологии (РНК-аза, ДНК-аза и др.) и медицине (трипсин, пепсин, химотрипсин, лидаза, панкреатин и др.).

Источниками ферментов могут быть: Проросшее зерно различных злаков (солод) – для получения амилаз, латекс фикусовых, дынного дерева – для получения протеиназ;

Отдельные ткани и органы животных (поджелудочная железа, слизистые оболочки желудков и тонких кишок, сырный сычуг крупного рогатого скота);

Микроорганизмы. В специфических условиях микроорганизмы способны синтезировать огромное количество ферментов. Они легко переключаются с синтеза одного фермента на другой, имеют короткий цикл роста (от 16 до 100 ч).

Для промышленного получения ферментов используют как естественные штаммы, так и полученные с помощью мутагенеза, селекции и индукции биосинтеза.

Ферменты способны синтезировать бактерии, грибы, дрожжи, актиномицеты; микроорганизмы могут быть моно- или полиферментами.

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Микроорганизмы используемые в биотехнологических процессах**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Антибиотики полученные микробиологическим синтезом

Тетрациклины

цефалоспорины

нитрофураны

фторхинолоны

2. Для осуществления микробиологического синтеза необходимы:

Все перечисленные  
штамм продуцент  
питательная среда  
необходимое оборудование

3. Классификация биопрепаратов

Все перечисленные  
иммунобиологические  
фитопрепараты  
органопрепараты

4. При какой температуре засеваются во флаконы и инкубируется *Penicillium chrysogenum*

25-27 градусов  
20-22  
28-30  
5-7

5. Соотношение питательного субстрата для *Penicillium chrysogenum*

1:10  
1:100  
1:50  
2:40

6. Интенсивный синтез пенициллина начинается в фазе роста

Стационарной фазе  
Лаг-фазе  
Фазе отмирания  
Экспонциальной фазе

7. Ингредиенты для питательной среды для пенициллина

Все перечисленные  
азот  
углерод  
фосфор

8. Для пеногашения используют :

Все перечисленные  
Растительные масла  
Животный жир  
Спирты

9. Мицелий гриба пенициллина может быть использован:

В животноводстве как кормовая добавка  
В кулинарии  
в медицине  
в стоматологии

10. Многократный перевод антибиотика из одного растворителя в другой с предварительным осаждением называется:

Перекристаллизация  
ферментация  
гидролиз  
инактивация

11. Для оценки токсичности *in vivo*, антибиотик вводится экспериментальным животным следующим способом

все перечисленные  
внутривенно  
внутримышечно

## 12. Ферментные препараты подразделяются

Все перечисленные  
Животного происхождения  
растительного происхождения  
микробного

## 13. Препараты животного происхождения

Пензистал  
Попаин  
Оразам  
Солизм

## 14. Препараты растительного происхождения

Папаин  
Пензитал  
Креном  
Панзиформ

## 15. Препараты микробного происхождения

Солизм  
Креном  
Попаин  
Панзитал

## **Раздел 2. Биотехнология фитопрепаратов**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Группа экстрактивных лекарств из растительного сырья, содержащих комплекс биологически активных соединений

Фитопрепараты  
Гормоны  
антибиотики  
ферменты

### 2. Настойки бывают

Все перечисленные  
Спиртовые  
Спиртово-эфирные  
Водно-спиртовые

### 3. Настойку настаивают не менее

2 суток  
1 сутки  
24 часа  
3 суток

### 4. Температура настаивания настойки

Не выше 10 градусов  
50 градусов  
100 градусов  
2 градуса

### 5. Мацерация-это

Настаивание  
Извлечение  
Фильтрация  
Диффузия

### 6. Чаще всего в качестве экстрагента для получения настоек используют

Этиловый спирт  
Метиловый спирт

Воды

Глицерин

7. Перколяция -это

Вытеснение

Настаивание

Фильтрация

Адсорбция

8. Очистка настоек сводится к их отстаиванию при температуре не выше

8 градусов

28 градусов

18 градусов

78 градусов

9. Концентрированные извлечения из растительного сырья ,очищенные от балластных веществ -это

Экстракты

Настойки

Суспензии

Отвары

10. По консистенции различают экстракты

Все выше перечисленные

Жидкие

Густые

Масляные

11. Способы экстракции сырья,основанные на процессах перколяции и мацерации и с использованием органических растворителей,спирта позволяют выделить БАВ

15-25%

5-10%

34-64%

80-99%

12. Масляная экстракция осуществляется

Подогретым растительным маслом

Холодным растительным маслом

Подогретым глицерином

Холодным глицерином

13. Диокритическая CO<sub>2</sub>-экстракция осуществляется при давлении

Ниже 70 атм

выше 150 атм

выше 25 атм

выше 6 атм

14. Диокритическая CO<sub>2</sub>-экстракция осуществляется при температуре экстрагирования

15-27 градусов

56-63 градусов

2-6 градусов

89-100 градусов

15. Сверхкритическая Co<sub>2</sub>-экстракция осуществляется при давлении

Свыше 70 атм

Ниже 70 атм

60 атм

50 атм

16. Сверхкритическая CO<sub>2</sub>-экстракция осуществляется при температуре экстрагирования (в градусах)

50-80  
4-19  
80-100  
35-40

17. При CO<sub>2</sub> экстракции полученные экстракты не содержат

Балластные вещества  
воду  
азот  
белок

18. Для разделения жидкой и твердой фаз культивирования применяют

Все перечисленные  
Фильтры-прессы  
Центрифуги-сепараторы  
Микрофилтрация

19. К фитопрепаратам относят

Экстракты  
Вакцины  
Аллергены  
Сыворотки

### **Раздел 3. Биотехнология препаратов крови**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Препараты крови

Все перечисленные  
Плазма  
Альбумин  
Тромбоцитарная масса

2. Рекомбинантных ДНК

БАВ  
Эритроцитная масса  
Концентрат тромбоцитов  
Свежезамороженная плазма

3. К препаратам не относятся белки плазмы крови

Низин  
Альбумин  
Протеин  
Фактор VIII

4. Используются препараты крови с терапевтической целью

Криоконсервированные  
Лиофилизированные  
Риоконсервированные  
Эндофилизированные

5. Какой реагент не получают для лабораторной диагностики крови

Фактор IX  
Сыворотки для определения групп крови  
Стандартные эритроциты  
Контрольные материалы

6. Ценность цельной плазмы как лечебного препарата обусловлена содержанием  
Большого количества БАВ  
Витаминов  
Антиоксидантов  
Дубильных веществ

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

Плазмаферез  
Озонотерапия  
Гемофильтрация  
Лиофилизация

8. Плазмаферез бывает

Дискретный  
Фильтрационный  
Ротационный  
Дивизионный

9. Альбумин не получают в виде растворов:

1%  
5%  
10%  
20%

10. Препарат «Протеин» содержит кроме альбумина

Примеси альфа и бета глобулинов  
примеси альфа и бета альбуминов  
примеси альфа и бета гистаминов  
примеси альфа и бета миотинов

11. Растворы чего восстанавливают гемодинамику, улучшают реологические свойства крови пациента

Альбумина  
Глобулина  
Метионина  
Гистамина

12. Что применяется с лечебно-профилактической целью, с целью усиления пассивного иммунитета

Имуноглобулин нормальный  
Имуноглобулин ненормальный  
Альбумин  
Метионин

13. Что применяют для более тонкой очистки раствора альбумина или иммуноглобулинов

Ультра- и микрофильтрационные технологии  
Ультра- и макрофильтрационные технологии  
Макрофильтрационные технологии  
Хроматографические технологии

14. Что не относится к видам плазмы крови

Горячая плазма  
Свежезамороженная плазма  
Нативная плазма  
Лиофилизированная плазма

15. Наиболее эффективная плазма крови:

Свежезамороженная  
Нативная  
Лиофилизированная  
Факультативная

#### **Раздел 4. Биотехнология получения иммунобиологических и диагностических препаратов**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Для очистки от микроорганизмов и вирусов не используется инактивация:

Ферментами  
Температурой  
Изменением pH  
Обработкой растворителями

2. Как называются препараты, изготавливающиеся из ослабленных или убитых микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности, или из их антигенов, полученных генно-инженерным или химическим путём

Вакцины  
Диагностикумы  
Аллергены  
Бактериофаги

3. У вирусов наиболее иммуногенны поверхностные антигены в составе

Капсида, суперкапсида  
Вирусиды, суперкапсида  
Вирусиды, капсида  
Капсида, гиперкапсида

4. В состав вакцины, кроме основного действующего начала, может входить и другой компонент

Все вышеперечисленные  
Сорбент  
Консервант  
Наполнитель

5. В состав вакцины не входит

Деполяризатор  
Сорбент  
Консервант  
Стабилизатор

6. Целевые гены, кодирующие синтез протективных антигенов, иммуногенных белков, трансфицированные в специальные клеточные системы (часто используется дрожжевые клетки или кишечная палочка)

Векторные  
ДНК-вакцины  
Съедобные вакцины  
Субъединичные вакцины

7. Целевые гены или фрагменты ДНК, выделенные из клеток патогенных микроорганизмов, опухолевых клеток и др.; они ответственны за синтез в организме вакцинированного протективных антигенов микроорганизмов, опухолеассоциированных антигенов и др., вызывающих иммунный ответ

ДНК-вакцины

Съедобные вакцины

Субъединичные вакцины

Векторные

8. Вакцины, трансфицируемые растениями целевыми генами, в последующем при культивировании трансгенных растений в их клетках *in vivo* накапливается протективный антиген, иммуногенный белок

Съедобные вакцины

ДНК-вакцины

Субъединичные вакцины

Векторные

9. Вакцины, получаемые путем использования современных технологий выделения из микробной клетки или вирусной частицы только целевых антигенов, обладающих высокой иммуногенностью и антигенностью

Субъединичные вакцины

Векторные

ДНК-вакцины

Съедобные вакцины

10. Что не является отличительной чертой субъединичных вакцин

Низкая чистота препарата

Высокая чистота препарата

Отсутствие балластных компонентов микроорганизмов

Отсутствие реактогенных компонентов микроорганизмов

11. Вакцины, получаемые химическим синтезом из аминокислот, образуются необходимые пептидные фрагменты, соответствующие по аминокислотной последовательности белковым структурам микроорганизмов и вирусов, обладающим высокой антигенностью и иммуногенностью

Синтетические вакцины

Векторные

ДНК-вакцины

Съедобные вакцины

12. Вакцины, разработанные современными технологиями (генноинженерные, субъединичные), направлены на профилактику тех актуальных инфекций, где традиционные вакцины малоэффективны

Профилактические вакцины

Векторные

ДНК-вакцины

Съедобные вакцины

13. Каких вакцин не бывает

РНК-вакцин

ДНК-вакцин

Съедобных вакцин

Традиционных вакцин

14. Какой первый этап в производстве вакцин

Наработка биомассы  
Концентрация биомассы  
Стандартизация по количеству жизнеспособных м.о.  
Лиофилизация со стабилизирующей средой

15. Какой окончательный этап в производстве вакцин

Расфасовка в ампулы или флаконы  
Концентрация биомассы  
Стандартизация по количеству жизнеспособных м.о.  
Лиофилизация со стабилизирующей средой

**Раздел 5. Биотехнология биологически активных соединений**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Эти лекарственные вещества, получают из органов и тканей животных:

Органопрепараты  
Биогенные стимуляторы  
Иммуностимуляторы  
Глобулины

2. К действующим веществам органопрепаратов не относятся

Минеральные вещества  
Ферменты  
Гормоны  
Витамины

3. В зависимости от технологии все органопрепараты подразделяются на

Три группы  
Две группы  
Шесть группы  
Десять группы

4. Высушенные железы и ткани относятся к

Органопрепаратам  
Биостимуляторам  
Гормонам  
Витаминам

5. Экстракционные препараты, получаемые в результате обработки сырья какими-либо растворителями (экстрагентами) относятся к

Органопрепаратам  
Биостимуляторам  
Гормонам  
Витаминам

6. Что получают глубокой очисткой экстрактов методами адсорбции на ионообменных смолах, мембранной фильтрацией и другими способами

Максимально очищенные органопрепараты  
Высушенные железы и ткани  
Экстракционные препараты  
Органические растворители

7. Для консервирования органопрепаратов не используется

Соляная кислота  
Органические растворители  
Хлорид натрия  
Замораживание

8. Как называется процесс удаления растворителя из замороженных растворов, минуя жидкую фазу

Сублимационное высушивание

Замораживание

Экстракция

Экстрагирование

9. Какие биопрепараты представляют собой комплекс биологически активных веществ животного и растительного происхождения

Биогенные стимуляторы

Органические растворители

Органопрепараты

Ферменты

10. Каким путем получают биогенные стимуляторы

Настаивания

Перетирания

Варки

Замораживания

11. Длительность ферментации пробиотических препаратов в биореакторе

10-15 часов

1-2 часа

5-7 часов

20-25 часов

12. Препарат «Линекс» относится к

Поликомпонентным

Монопрепаратам

Комбинированным

Рекомбинантным

13. Препарат «Симбифлор» относится к

Поликомпонентным

Монопрепаратам

Комбинированным

Рекомбинантным

14. Препарат «Экофлор» относится к

Комбинированным

Рекомбинантным

Поликомпонентным

Монопрепаратам

15. Препарат «Бифидумбактерин» относится к

Монопрепаратам

Комбинированным

Рекомбинантным

Поликомпонентным

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Очная форма обучения, Седьмой семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ПК-П4.6*

Вопросы/Задания:

1. Назовите основное растительное сырье для производства биологических и химических субстанций

2. Характеристика биологических объектов используемых в биомедицинских технологиях
3. Характеристика клеток и тканей растительного и животного происхождения
4. Характеристика микроорганизмов-продуцентов ферментов
5. Микроорганизмы продуценты протеолитических ферментов
6. Характеристика микроорганизмов продуцентов антибиотиков
7. Основные этапы технологии получения настоек
8. Криопреципитат. Методы получения.
9. Стандартизация настоек.
10. Характеристика экстрактов. Технология их получения.
11. Биотехнология получения лимонной кислоты
12. Факторы влияющие на биосинтез антибиотиков
13. Биотехнология диагностических препаратов
14. Пробиотики ,технология производства и их характеристики
15. Гипериммунные сыворотки. Основные требования, предъявляемые к донорам.
16. Современные методы контроля биопрепаратов
17. Основное обХарактеристика бактериальных живых вакцин. Характеристика.
18. Сублимационная сушка для бактериальных и вирусных вакцин .
19. Биотехнология рибофлавина
20. Биотехнология микробного каротина
21. Основные пути получения аминокислот
22. Характеристика молочнокислых микроорганизмов
23. Методы получения энтеросорбентов
24. Биотехнология молочной кислоты
25. Методы скрининга продуцентов антибиотиков

26. Биотехнология водорастворимых витаминов.(B1,B12).
27. Микроорганизмы продуценты рекомбинантных белков
28. Характеристика альбуминов,иммуноглобулинов.Технология получения.
29. Характеристика органических носителей для производства хелатных минеральных комплексов
30. Имобилизованные ферменты.Характеристика.Способы получения.
31. Пробиотики ,технология производства и их характеристики
32. Антигены-диагностикумы.Основные характеристики.Технология получения.
33. Протективные антигены.Характеристика.Состав вакцин.
34. Классификация вакцин.Биотехнология получения.
35. Характеристика основных этапов технологии вакцин
36. Факторы влияющие на эффективность вакцины
37. Характеристика векторных вакцин.Технология получения.
38. Характеристика съедобных вакцин.Технология получения.
39. Основные требования предъявляемые к продуценту ферментов
40. Рсеовные методы получения иммобилизованных ферментов
41. Характеристика основных методов получения витаминов
42. Биотехнология получения витамина В 12
43. Биотехнология получения хелатных препаратов кобальта
44. Технология получения настоев.Характеристика сырья для их производства.
45. Основные биологические соединения содержащиеся в растительном сырье.Характеристика.
46. Методы сохранения штаммов суперпродуцентов антибиотиков
47. Процесс гипериммунизации животных.Дать характеристику антигенам.
48. Бактериальные инактивированные вакцины.Технология получения.
49. Технология получения жирорастворимых витаминов

50. Характеристика микроорганизмов входящих в состав пробиотиков.
51. Назовите основное растительное сырье для производства биологических и химических субстанций
52. Характеристика биологических объектов используемых в биомедицинских технологиях
53. Характеристика клеток и тканей растительного и животного происхождения
54. Характеристика микроорганизмов-продуцентов ферментов
55. Микроорганизмы продуценты протеолитических ферментов
56. Характеристика микроорганизмов продуцентов антибиотиков
57. Основные этапы технологии получения настоек
58. Криопреципитат. Методы получения.
59. Стандартизация настоек.
60. Характеристика экстрактов. Технология их получения.
61. Биотехнология получения лимонной кислоты
62. Факторы влияющие на биосинтез антибиотиков
63. Биотехнология диагностических препаратов
64. Пробиотики , технология производства и их характеристики
65. Гипериммунные сыворотки. Основные требования, предъявляемые к донорам.
66. Современные методы контроля биопрепаратов
67. Основное обХарактеристика бактериальных живых вакцин. Характеристика.
68. Сублимационная сушка для бактериальных и вирусных вакцин .
69. Биотехнология рибофлавина
70. Биотехнология микробного каротина
71. Основные пути получения аминокислот
72. Характеристика молочнокислых микроорганизмов
73. Методы получения энтеросорбентов

74. Биотехнология молочной кислоты
75. Методы скрининга продуцентов антибиотиков
76. Биотехнология водорастворимых витаминов.(B1,B12).
77. Микроорганизмы продуценты рекомбинантных белков
78. Характеристика альбуминов,иммуноглобулинов.Технология получения.
79. Характеристика органических носителей для производства хелатных минеральных комплексов
80. Имобилизованные ферменты.Характеристика.Способы получения.
81. Пробиотики ,технология производства и их характеристики
82. Антигены-диагностикумы.Основные характеристики.Технология получения.
83. Протективные антигены.Характеристика.Состав вакцин.
84. Классификация вакцин.Биотехнология получения.
85. Характеристика основных этапов технологии вакцин
86. Факторы влияющие на эффективность вакцины
87. Характеристика векторных вакцин.Технология получения.
88. Характеристика съедобных вакцин.Технология получения.
89. Основные требования предъявляемые к продуценту ферментов
90. Рсеовные методы получения иммобилизованных ферментов
91. Характеристика основных методов получения витаминов
92. Биотехнология получения витамина В 12
93. Биотехнология получения хелатных препаратов кобальта
94. Технология получения настое.Характеристика сырья для их производства.
95. Основные биологические соединения содержащиеся в растительном сырье.Характеристика.
96. Методы сохранения штаммов суперпродуцентов антибиотиков
97. Процесс гипериммунизации животных.Дать характеристику антигенам.

98. Бактериальные инактивированные вакцины. Технология получения.
99. Технология получения жирорастворимых витаминов
100. Характеристика микроорганизмов входящих в состав пробиотиков.

*Заочная форма обучения, Седьмой семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ПК-П4.6*

Вопросы/Задания:

1. Назовите основное растительное сырье для производства биологических и химических субстанций
2. Характеристика биологических объектов используемых в биомедицинских технологиях
3. Характеристика клеток и тканей растительного и животного происхождения
4. Характеристика микроорганизмов-продуцентов ферментов
5. Микроорганизмы продуценты протеолитических ферментов
6. Характеристика микроорганизмов продуцентов антибиотиков
7. Основные этапы технологии получения настоек
8. Криопреципитат. Методы получения.
9. Стандартизация настоек.
10. Характеристика экстрактов. Технология их получения.
11. Биотехнология получения лимонной кислоты
12. Факторы влияющие на биосинтез антибиотиков
13. Биотехнология диагностических препаратов
14. Пробиотики , технология производства и их характеристики
15. Гипериммунные сыворотки. Основные требования, предъявляемые к донорам.
16. Современные методы контроля биопрепаратов
17. Основное характеристика бактериальных живых вакцин.
18. Сублимационная сушка для бактериальных и вирусных вакцин .
19. Биотехнология рибофлавина

20. Биотехнология микробного каротина
21. Основные пути получения аминокислот
22. Характеристика молочнокислых микроорганизмов
23. Методы получения энтеросорбентов
24. Биотехнология молочной кислоты
25. Методы скрининга продуцентов антибиотиков
26. Биотехнология водорастворимых витаминов.(В1,В12).
27. Микроорганизмы продуценты рекомбинантных белков
28. Характеристика альбуминов,иммуноглобулинов.Технология получения.
29. Характеристика органических носителей для производства хелатных минеральных комплексов
30. Имобилизованные ферменты.Характеристика.Способы получения.
31. Пробиотики ,технология производства и их характеристики
32. Антигены-диагностикумы.Основные характеристики.Технология получения.
33. Протективные антигены.Характеристика.Состав вакцин.
34. Классификация вакцин.Биотехнология получения.
35. Характеристика основных этапов технологии вакцин
36. Факторы влияющие на эффективность вакцины
37. Характеристика векторных вакцин.Технология получения.
38. Характеристика съедобных вакцин.Технология получения.
39. Основные требования предъявляемые к продуценту ферментов
40. Основные методы получения иммобилизованных ферментов
41. Характеристика основных методов получения витаминов
42. Биотехнология получения витамина В 12
43. Биотехнология получения хелатных препаратов кобальта

44. Технология получения настоев. Характеристика сырья для их производства.
45. Основные биологические соединения содержащиеся в растительном сырье. Характеристика.
46. Методы сохранения штаммов суперпродуцентов антибиотиков
47. Процесс гипериммунизации животных. Дать характеристику антигенам.
48. Бактериальные инактивированные вакцины. Технология получения.
49. Технология получения жирорастворимых витаминов
50. Характеристика микроорганизмов входящих в состав пробиотиков.
51. Назовите основное растительное сырье для производства биологических и химических субстанций

*Заочная форма обучения, Седьмой семестр, Контрольная работа  
Контролируемые ИДК: ПК-П4.6*

Вопросы/Задания:

1. Основные технологические процессы. Культивирование, дозирование, маркировка, упаковка
2. Оборудование и материалы, технология изготовления на примере бактериальной вакцины
3. Бактериальные живые жидкие вакцины и их характеристики.
4. Бактериальные инактивированные жидкие вакцины и их характеристика
5. Вирусные вакцины (эмбриональные). Характеристика.
6. Вирусные вакцины (культуральные). Характеристика.
7. Сублимационная сушка бактериальных и вирусных вакцин.
8. Гипериммунные сыворотки, требования, предъявляемые к донорам.
9. Процесс гипериммунизации животных, понятие – антиген.
10. Технологический процесс получения гипериммунной сыворотки.
11. Диагностические сыворотки, антигены – диагностикумы, аллергены, основные характеристики.
12. Антибиотики, основные процессы биосинтеза.

13. Очистка антибиотиков, контроль качества.
14. Пробиотики, технология производства и их характеристики.
15. Стимулирующие биопрепараты, технология изготовления и их классификация.
16. Современные методы контроля качества биопрепаратов
17. Перечень оборудования необходимый в технологии производства биопрепаратов.
18. Правовые акты, лицензирование, аттестация, сертификация лекарственных средств
19. Поверхностно-активные вещества в фармацевтической промышленности
20. Вещества, увеличивающие вязкость в фармацевтической промышленности
21. Стабилизаторы в фармацевтической промышленности. Характеристика.
22. Консерванты в фармацевтической промышленности. Характеристика.
23. Классификация вакцин. Технология их получение.
24. Классификация антибиотиков их получение.
25. Классификация фитопрепаратов, получение, использование, эффективность.
26. Технология получения очищенных фитопрепаратов.
27. Настойки. Характеристика. Классификация.
28. Технология получения пробиотиков
29. Экстракты, их характеристика, классификация.
30. Технология получения пребиотиков
31. Классификация биостимуляторов, сырье для их получения, технология получения.
32. Строение и применение жирорастворимых витаминов. Технология получения.
33. Строение и применение водорастворимых витаминов. Технология получения.
34. Классификация ферментов, технология получения.
35. Классификация микроорганизмов. Методы культивирования.
36. Технология получения синбиотиков
37. Строение, функции бактериофагов

38. Виды бактериофагов

39. Какими методами определяется чувствительность бактерий к антибиотикам

40. Характеристика микроорганизмов , продуцентов аминокислот

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

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. БИОТЕХНОЛОГИЯ фармпрепаратов для ветеринарии: учеб. пособие / Краснодар: КубГАУ, 2018. - 163 с. - 978-5-0009-432-2. - Текст: непосредственный.

2. АНИСКИНА М. В. Биотехнология фармпрепаратов для ветеринарной медицины: метод. рекомендации / АНИСКИНА М. В., Жолобова И. С., Лысенко Ю. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 69 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9779> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. ЛЫСЕНКО Ю. А. Биотехнология фармпрепаратов: метод. указания / ЛЫСЕНКО Ю. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 23 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8886> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

### **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

### **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

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:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

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

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

416300

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Проектор ультракороткофокусный NEC UM330X в комплекте с настенным креплением - 1 шт.

Лаборатория

01300

pH-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте - 1 шт.

анализатор сырой клетчатки авт. - 1 шт.

Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01 Ламинар -С "-1,5 Ламинар С-1,5 LORICA - 0 шт.

Вортекс 2 800 об/мин амплитуда 4,5 мм 1 пробирка Hula Dancer basic ИКА - 1 шт.

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Колбонагреватель ES-4120, для круглодонных колб на 250 мл., до 450 С°, Россия - 1 шт.

Мельница лабораторная ЛМТ-1М для размола при определении клейковины - 1 шт.

Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD - 1 шт.

плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА - 1 шт.

Спектрофотометр ЮНИКО 2802S, UNITED PRODUCTS & INSTRUMENTS, INC. (США) - 1 шт.

Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.

Шейкер-инкубатор ES-20/60 с принадлежностями BioSan - 1 шт.

шкаф сушильный SNOL 58/350 - 1 шт.

экстрактор SER/148(VELP) - 1 шт.

Компьютерный класс

010зоо

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD - 1 шт.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### ***Методические указания по формам работы***

#### ***Лекционные занятия***

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### ***Лабораторные занятия***

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных

занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «пржектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и

сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## 10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

1. Биотехнология биологических и химических субстанций: Методические рекомендации к проведению практических занятий./сост. И.С. Жолобова. Краснодар. КубГАУ. 2024. -с. 69
2. Биотехнология биологических и химических субстанций. Методические рекомендации к проведению лабораторных занятий./сост. И.С. Жолобова. Краснодар. КубГАУ. -2024. -с. 61