

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

Институт ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО

Директор

Гнеуш А.Н.

Протокол от 27.04.2026 № 9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МЕДИЦИНСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки: Прикладная биотехнология

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

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

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Губарева Е.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 575н; "Специалист по качеству", утвержден приказом Минтруда России от 22.04.2021 № 276н; "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

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	20.04.2026, № 33
2		Руководитель образовательной программы	Мачнева Н.Л.	Согласовано	20.04.2026, № 33
3		Председатель методической комиссии/совета	Мачнева Н.Л.	Согласовано	24.04.2026, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Всестороннее освоение фундаментальных принципов и прикладных аспектов современных медико-биологических дисциплин, включая биохимию и молекулярную биологию, с последующей разработкой инновационных решений в сфере создания биофармацевтических препаратов, высокоточных диагностических систем, биосовместимых материалов и перспективных клеточных технологий.

Задачи изучения дисциплины:

- Сформировать у студентов представление о медицинской биотехнологии как актуальной отрасли.;
- Сформировать компетенции в области биомедицинских технологий, а также способов их производства.;
- Освоить практические навыки, необходимые для осуществления трудовых функций в биомедицинском биотехнологическом секторе. .

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П1 Способен применять знания в области фармакологии, фармакогнозии, биомедицины и иммунологии для разработки, производства и контроля качества биофармацевтических препаратов в условиях фармацевтических мероприятий и биотехнологических производств

ПК-П1.1 Проводит исследования, испытания и экспериментальные работы в условиях фармацевтических мероприятий и биотехнологических производств

Знать:

ПК-П1.1/Зн1 Особенности проведения исследования, испытания и экспериментальных работ в условиях фармацевтических мероприятий и биотехнологических производств

Уметь:

ПК-П1.1/Ум1 Проводить исследования, испытания и экспериментальные работы в условиях фармацевтических мероприятий и биотехнологических производств

Владеть:

ПК-П1.1/Нв1 Навыком проведения исследований, испытаний и экспериментальных работ в условиях фармацевтических мероприятий и биотехнологических производств

ПК-П1.3 Формирует и систематизирует требования к продукции в условиях фармацевтических и биотехнологических производств

Знать:

ПК-П1.3/Зн1 Особенности формирования и систематизации требований к продукции в условиях фармацевтических и биотехнологических производств

Уметь:

ПК-П1.3/Ум1 Формировать и систематизировать требования к продукции в условиях фармацевтических и биотехнологических производств

Владеть:

ПК-П1.3/Нв1 Способностью к формированию и систематизированию требований к продукции в условиях фармацевтических и биотехнологических производств

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Медицинская биотехнология» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8. В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Восьмой семестр	144	4	75	3	32	40	15	Экзамен (54)
Всего	144	4	75	3	32	40	15	54

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Предмет, содержание и история медицинской биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами	5		2	2	1	ПК-П1.1 ПК-П1.3
Тема 1.1. История становления медицинской биотехнологии	2		1		1	
Тема 1.2. Место медицинской биотехнологии в системе наук	3		1	2		
Раздел 2. Методы медицинской биотехнологии	18		6	12		ПК-П1.1 ПК-П1.3
Тема 2.1. Методы культивирования клеток и микроорганизмов	6		2	4		
Тема 2.2. Методы молекулярной биотехнологии	6		2	4		
Тема 2.3. Биохимические и аналитические методы	6		2	4		

Раздел 3. Получение и перспективы использования стволовых клеток. Тканевая инженерия. Клеточные биомедицинские технологии	9		3	4	2	ПК-П1.1 ПК-П1.3
Тема 3.1. Клеточные технологии и тканевая инженерия	7		2	4	1	
Тема 3.2. Перспективы использования индуцированных плюрипотентных клеток (iPSCs)	2		1		1	
Раздел 4. Биологически активные вещества и производство пищевых добавок	10		4	4	2	ПК-П1.1 ПК-П1.3
Тема 4.1. Получение рекомбинантных белков и ферментов	5		2	2	1	
Тема 4.2. Биотехнология производства вакцин и гормонов	5		2	2	1	
Раздел 5. Биопрепараты в медицине	10	1	3	4	2	ПК-П1.1 ПК-П1.3
Тема 5.1. Моноклональные антитела и их применение	5		2	2	1	
Тема 5.2. Биосимиляры и их значение	5	1	1	2	1	
Раздел 6. Технология создания живых и рекомбинантных вакцин	10		4	4	2	ПК-П1.1 ПК-П1.3
Тема 6.1. Принципы разработки живых вакцин	5		2	2	1	
Тема 6.2. Рекомбинантные и ДНК-вакцины	5		2	2	1	
Раздел 7. Разработка и реализация антибактериальной терапии	10	1	3	4	2	ПК-П1.1 ПК-П1.3
Тема 7.1. Антибиотики и механизмы их действия	5		2	2	1	
Тема 7.2. Альтернативы классическим антибиотикам	5	1	1	2	1	
Раздел 8. Генная терапия в медицинской биотехнологии	8	1	3	2	2	ПК-П1.1 ПК-П1.3
Тема 8.1. Методы доставки генетического материала	3		2		1	
Тема 8.2. Примеры успешных проектов генной терапии	5	1	1	2	1	
Раздел 9. Нанотехнологии в медицине	10		4	4	2	ПК-П1.1 ПК-П1.3
Тема 9.1. Наночастицы для доставки лекарств	5		2	2	1	
Тема 9.2. Биосенсоры и наноструктуры в диагностике	5		2	2	1	
Итого	90	3	32	40	15	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Предмет, содержание и история медицинской биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 1.1. История становления медицинской биотехнологии

(Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Развитие идей от микробиологии и биохимии до современных направлений генной инженерии и клеточных технологий

Тема 1.2. Место медицинской биотехнологии в системе наук

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.)

Взаимосвязь с молекулярной биологией, фармацевтикой, иммунологией и медициной.

Раздел 2. Методы медицинской биотехнологии

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 12ч.)

Тема 2.1. Методы культивирования клеток и микроорганизмов

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.)

Основы создания и поддержания клеточных культур, их значение в медицине.

Тема 2.2. Методы молекулярной биотехнологии

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.)

ПЦР, секвенирование, технологии редактирования генома.

Тема 2.3. Биохимические и аналитические методы

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.)

Белковая инженерия, Электрофорез, Western blot, ELISA Хроматография и масс-спектрометрия, Иммунохимические методы

Раздел 3. Получение и перспективы использования стволовых клеток. Тканевая инженерия. Клеточные биомедицинские технологии

(Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 3.1. Клеточные технологии и тканевая инженерия

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Методы получения и применения стволовых клеток для регенеративной медицины.

Тема 3.2. Перспективы использования индуцированных плюрипотентных клеток (iPSCs)

(Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Возможности персонализированной терапии и моделирования заболеваний.

Раздел 4. Биологически активные вещества и производство пищевых добавок

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 4.1. Получение рекомбинантных белков и ферментов

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Микробные и клеточные системы для синтеза медицинских препаратов.

*Тема 4.2. Биотехнология производства вакцин и гормонов
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*
Примеры инсулина, интерферонов и современных вакцин.

Раздел 5. Биопрепараты в медицине

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

*Тема 5.1. Моноклональные антитела и их применение
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*
Создание и использование антител в терапии и диагностике.

*Тема 5.2. Биосимиляры и их значение
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*
Особенности разработки и внедрения аналогов оригинальных биопрепаратов.

Раздел 6. Технология создания живых и рекомбинантных вакцин

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

*Тема 6.1. Принципы разработки живых вакцин
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*
Механизмы ослабления патогенов и их применение в профилактике заболеваний.

*Тема 6.2. Рекомбинантные и ДНК-вакцины
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*
Современные подходы, примеры и перспективы.

Раздел 7. Разработка и реализация антибактериальной терапии

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

*Тема 7.1. Антибиотики и механизмы их действия
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*
Биотехнологические подходы к получению новых антибиотиков.

*Тема 7.2. Альтернативы классическим антибиотикам
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*
Бактериофаги, антимикробные пептиды и пробиотические стратегии.

Раздел 8. Генная терапия в медицинской биотехнологии

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

*Тема 8.1. Методы доставки генетического материала
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*
Вирусные векторы, наночастицы и другие системы.

Тема 8.2. Примеры успешных проектов генной терапии

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Лечение наследственных заболеваний, онкологических и иммунных нарушений.

Раздел 9. Нанотехнологии в медицине

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 9.1. Наночастицы для доставки лекарств

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Принципы адресной доставки и примеры применения.

Тема 9.2. Биосенсоры и наноструктуры в диагностике

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Роль нанотехнологий в создании высокочувствительных диагностических систем.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Предмет, содержание и история медицинской биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какой фермент используется в полимеразной цепной реакции (ПЦР) для синтеза копий ДНК?

1. ДНК-лигаза
2. Обратная транскриптаза
3. Taq-полимераза
4. Рестриктаза

2. Фармакология

Опишите роль биотехнологии в производстве антибиотиков нового поколения.

3. Биопрепараты

Обоснуйте важность применения международных стандартов GMP при производстве биопрепаратов.

Раздел 2. Методы медицинской биотехнологии

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Что из перечисленного является основным компонентом вакцин нового поколения (мРНК-вакцин)?

1. Ослабленный вирус
2. Синтетическая матричная РНК, кодирующая антиген
3. Фрагменты бактериальной клеточной стенки
4. Очищенные белки возбудителя

2. Биотехнологическое производство

Охарактеризуйте методы культивирования клеточных культур для медицинской биотехнологии.

3. Медицинская биотехнология

Опишите методику проведения ПЦР и её значение в медицинской биотехнологии.

Раздел 3. Получение и перспективы использования стволовых клеток. Тканевая инженерия. Клеточные биомедицинские технологии

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Для какой цели в генной инженерии применяют ферменты рестриктазы?

1. Для сшивания фрагментов ДНК
2. Для разрезания молекулы ДНК в строго определенных местах
3. Для синтеза комплементарной ДНК (кДНК) на основе РНК
4. Для создания точечных мутаций

2. Иммунология

Какие подходы генной терапии могут использоваться для коррекции врождённых иммунодефицитов?

3. Что является преимуществом биотехнологического получения антибиотиков перед химическим синтезом?

1. Быстрота синтеза
2. Более высокая специфичность и активность
3. Независимость от микроорганизмов
4. Отсутствие затрат на оборудование

Раздел 4. Биологически активные вещества и производство пищевых добавок

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какие клетки считаются наиболее перспективными для регенеративной медицины благодаря их способности дифференцироваться в любые типы тканей?

1. Соматические (клетки кожи)
2. Эмбриональные стволовые клетки (плюрипотентные)
3. Клетки красного костного мозга (гемопозитические)
4. Нейроны

2. Фармацевтические мероприятия

Опишите процесс получения рекомбинантного инсулина.

3. Какой биотехнологический метод используется для получения рекомбинантного инсулина?

1. Химический синтез белка
2. Генная инженерия
3. Экстракция из животных тканей
4. Ферментация растительных клеток

Раздел 5. Биопрепараты в медицине

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Что такое терапевтическое клонирование?

1. Создание генетической копии человека
2. Создание эмбриона для получения стволовых клеток, генетически совместимых с пациентом
3. Клонирование бактерий для производства инсулина
4. Размножение растений в пробирке

2. Вирусология

Объясните различия между живыми и инактивированными вакцинами с точки зрения иммунного ответа.

3. Какие методы доставки генетического материала применяются в генной терапии?

- А) Вирусные векторы
- Б) Липосомы
- В) Наночастицы
- Г) Электрофорез ДНК
- Д) Бактериальные колонии

Раздел 6. Технология создания живых и рекомбинантных вакцин

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. В чем заключается основная цель фармакогеномики?

1. Разработка универсальных антибиотиков
2. Подбор дозировки и типа лекарства на основе индивидуальных генетических особенностей пациента
3. Создание генетически модифицированных растений для производства витаминов
4. Изучение побочных эффектов всех существующих препаратов

2. Биофармацевтические препараты

Какие основные параметры качества необходимо систематизировать при производстве биофармацевтических препаратов?

3. Что является основным критерием качества биофармацевтического препарата?

1. Низкая стоимость производства
2. Биологическая активность и безопасность
3. Удобство применения
4. Упаковка и срок годности

Раздел 7. Разработка и реализация антибактериальной терапии

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Принцип действия метода гибридизации (ДНК-зондов) основан на:

1. Разрушении водородных связей при нагревании
2. Спаривании комплементарных нуклеотидных последовательностей
3. Электрофоретическом разделении фрагментов по размеру
4. Усилении сигнала флуоресценции

2. Что из перечисленного относится к биологическим лекарственным препаратам (биопрепаратам), производимым с использованием клеточных культур?

1. Аспирин
2. Моноклональные антитела
3. Салициловая кислота
4. Парацетамол

3. Иммунологические препараты

Какие перспективы использования интерферонов в терапии вирусных заболеваний вы можете выделить?

Раздел 8. Генная терапия в медицинской биотехнологии

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какой белок, получаемый методами генной инженерии (рекомбинантный), произвел революцию в лечении сахарного диабета?

1. Эритропоэтин
2. Интерферон
3. Инсулин
4. Фактор свертывания крови VIII

2. Иммунология

Раскройте значение моноклональных антител в терапии аутоиммунных заболеваний.

3. К современным иммунологическим препаратам относятся:

- А) Моноклональные антитела
- Б) Интерфероны
- В) Антибиотики
- Г) Вакцины
- Д) Пробиотики

Раздел 9. Нанотехнологии в медицине

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какие клетки считаются наиболее перспективными для регенеративной медицины благодаря их способности дифференцироваться в любые типы тканей?

1. Соматические (клетки кожи)
2. Эмбриональные стволовые клетки (плюрипотентные)
3. Клетки красного костного мозга (гемопоетические)
4. Нейроны

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Восьмой семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П1.1 ПК-П1.3

Вопросы/Задания:

1. Биотехнология как наука и сфера производства
2. Современная биотехнология как одно из основных направлений научнотехнического прогресса
3. Биотехнология и медицина
4. Объекты медицинской биотехнологии
5. Что такое пробиотики, метабиотики, пребиотики и синбиотики? Что общего и в чем их отличия?
6. Опишите типовую технологическую схему получения лекарственного препарата
7. Перечислите виды сырья для получения лекарственного препарата
8. Назовите условия биосинтеза антибиотиков
9. Способы предобработки культуральной жидкости, содержащей антибиотик
10. Способы выделения и очистки антибиотиков
11. Пути использования микроорганизмов для получения витаминных препаратов
12. Роль микроорганизмов в технологии получения аскорбиновой кислоты
13. Технологическая схема производства Цианокобаламина
14. Технологическая схема производства Рибофлавина
15. Технологическая схема производства бактериофагов
16. Принципы выбора штамма для создания пробиотиков
17. Номенклатура и ассортимент бактериофагов
18. Преимущества бактериофагов перед антибиотиками

19. Достоинства и недостатки бактериофагов
20. Назовите продуцентов антибиотиков
21. Требования, предъявляемые к антибиотикам медицинского назначения
22. Что такое "Надлежащая производственная практика" (GMP)? Перечислите ключевые источники контаминации в биотехнологическом производстве и меры по их предотвращению
23. Криоконсервация клеточных продуктов. Виды криопротекторов
24. Перечислите ключевые источники контаминации в биотехнологическом производстве и меры по их предотвращению
25. Клеточная и генетическая инженерия в биотехнологии
26. Лекарственные формы
27. Фармакокинетика и фармакодинамика ЛС
28. Дозы лекарственных веществ. Значение состояния организма и внешних условий на действие лекарственного вещества
29. Ферментные препараты в качестве лекарственных средств
30. Классификация гормонов
31. Рекомбинантный инсулин человека (получение)
32. Перспективы применения в медицинской практике гормона роста
33. Микробиологический синтез соматотропина
34. Классификация интерферонов (α -, β -, γ -интерфероны)
35. Промышленное производство интерферонов на основе природных источников
36. Интерлейкины (механизм биологической активности)
37. Микробиологический синтез интерлейкинов
38. Получение продуцентов интерлейкинов методами генетической инженерии
39. Области применения моноклональных антител
40. Моноклональные антитела в медицинской диагностике

41. Нормофлоры. Цели и области применения микроорганизмов-симбионтов в медицине

42. Понятие симбиоза микроорганизмов (мутуализм, паразитизм, нейтрализм, комменсализм)

43. Патогенные бактерии в кишечном тракте. Дисбактериоз кишечника и условия, способствующие его развитию

44. Лечебные препараты на основе живых культур бифидо- и молочнокислых бактерий (лактобактерин, бифидумбактерин, колибактерин и бификол)

45. Происхождение антибиотиков и эволюция их функций

46. Основные группы микророрганизмов, образующих антибиотики (эукариоты, актиномицеты, прокариоты)

47. В-Лактамные антибиотики (пенициллины, цефалоспорины и др.)

48. Гликопептидные антибиотики

49. Антибиотики полиеновой структуры (амфотерицин В, нистатин и др.)

50. Антибиотики – ингибиторы белкового синтеза (на уровне рибосомноматричных систем)

51. Аминогликозиды (стрептомицин, канамицин и др.)

52. Макролиды (эритромицин и др.)

53. Витамины и коферменты, их биологическая роль

54. Микробиологический синтез витаминов и конструирование штаммовпродуцентов методами генетической инженерии

55. Вакцины и их современная классификация

56. Рекомбинантные противовирусные вакцины (принципы конструирования)

57. Рибосомные вакцины

58. Вакцины будущего (антиидиотипические вакцины, синтетические пептидные вакцины, растительные вакцины и др.)

59. Иммуносупрессоры – ингибиторы сигнальной трансдукции

60. Методы получения антибиотиков на фармацевтических предприятиях

61. Промышленный метод получения полусинтетических антибиотиков

62. Биологические методы анализа качества антибиотиков
63. Молекулярные механизмы резистентности бактерий к антибиотикам
64. Генетические основы антибиотикорезистентности
65. Лекарственные растения – традиционный источник лекарственных средств
66. Применение вторичных метаболитов высших растений для медицинских целей
67. Каллусные и суспензионные культуры
68. Применение иммобилизованных растительных клеток для целенаправленной биотрансформации лекарственных веществ (преимущество ферментативной трансформации по сравнению с химической)
69. Лекарственные препараты, получаемые из культур клеток женьшеня, родиолы розовой, воробейника, стевии, наперстянки, табака и др.
70. Методы контроля и идентификации (цитофизиологические, химические, биохимические и биологические) биомассы и препаратов, полученных методами клеточной биотехнологии
71. Производство лечебно-профилактических препаратов из культивируемых грибов
72. Государственный контроль лекарственных средств
73. Использование культур клеток млекопитающих и человека
74. Репродукционное и терапевтическое клонирование
75. Особенности стволовых клеток, свойства стволовых клеток, типы стволовых клеток
76. Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК) - определение, получение стабильных линий ЭСК, основные характеристики ЭСК
77. Фетальные стволовые клетки (ФСК) - характеристика, получение, использование
78. Мезенхимальные стволовые клетки (МСК) - характеристика, получение, использование
79. Стволовые клетки пуповинной крови - характеристика, получение, использование
80. Применение стволовых клеток в отдельных областях медицины и современные разработки методов применения СК
81. Реконструкция тканей: традиционные подходы, матричная тканевая регенерация (scaffold-guided tissue regeneration), 3D-клеточные культуры, стволовые клетки

82. Методы криоконсервации биологического материала
83. Наноматериалы а медицине
84. Пробиотики на основе генетически модифицированных микроорганизмов
85. Готовые формы бактериофагов. Достоинства и недостатки препаратов бактериофагов
86. Антимикробные пептиды
87. Получение лекарственных препаратов из грибов и водорослей
88. Определение активности антибиотиков диффузионными методами
89. Определение активности антибиотиков методом разведений
90. Исследование пробиотических культур
91. Определение чувствительности культур микроорганизмов к антимикробным препаратам
92. Современные методы контроля качества препаратов медицинского назначения
93. Классификация и свойства каротиноидов. Локализация и функции каротиноидов. Продуценты каротиноидов
94. Производство низкомолекулярных соединений (аминокислот, органических кислот, пептидов) и ферментов.
95. Генетическая инженерия и технология рекомбинантных ДНК
96. Инструменты генетической инженерии (ферменты, векторные молекулы)
97. Устройство и основные конструкторские детали ферментеров и биореакторов.
98. Банки генов и клонотеки геномов
99. Понятие об иммуноморфологии и иммунопатологии
100. Экологическая иммунология

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Якупов,, Т. Р. Ферментные препараты в животноводстве: учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов,, Ф. Ф. Зиннатов,. - Ферментные препараты в животноводстве - Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2021. - 43 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116349.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Сайфитдинова,, А. Ф. Флуоресцентная in situ гибридизация в практике научных и клинических цитогенетических исследований (для студентов биологических и медицинских факультетов университетов) / А. Ф. Сайфитдинова,, И. Л. Пуппо,. - Флуоресцентная in situ гибридизация в практике научных и клинических цитогенетических исследований (для студентов биологических и медицинских факультетов университетов) - Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2021. - 60 с. - 978-5-8064-2984-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/131779.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Жимулёв,, И. Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв,,; под редакцией Е. С. Беляев. - Общая и молекулярная генетика - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. - 480 с. - 978-5-379-02003-3. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/65279.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Даниленко,, Н. Г. Митохондриальные болезни человека: генетические основы / Н. Г. Даниленко,,; под редакцией О. Г. Давыденко. - Митохондриальные болезни человека: генетические основы - Минск: Белорусская наука, 2022. - 365 с. - 978-985-08-2892-7. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/128097.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Поляков,, В. В. Биомедицинские нанотехнологии: учебное пособие / В. В. Поляков,. - Биомедицинские нанотехнологии - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 129 с. - 978-5-9275-2864-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/87704.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Щелкунов,, С. Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов,. - Генетическая инженерия - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. - 514 с. - 978-5-379-02024-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/65273.html> (дата обращения: 08.10.2025). - 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
2. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> - PubMed
3. <https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-of-science/> - Web of Science
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - Национальный центр биотехнологической информации
5. <https://www.springer.com/gp>, <https://link.springer.com/> - Springer

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)

1. Microsoft Windows 7 Professional 64 bit;

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.

Лекционный зал

747гл

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Компьютер персональный - 1 шт.

стеллаж Гранд - 2 шт.

стол письменный однотумбовый (ольха) - 1 шт.

Стол ученический двухместный 1300x550x750 мм ЛДСП ольха - 17 шт.

Стул 530x570x815 мм каркас металлический черный обивка ткань черного цвета - 34 шт.

СТУЛ П/М - 1 шт.

Лаборатория

208зоо

анализатор гемат.Медоник СА-620 LOKE - 1 шт.

весы аналит. А&D HR-60 60г х 0,1мг - 1 шт.
иономер И-500 - 1 шт.
лаборатория Капель-105 - 1 шт.
плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.
рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.
термостат ТС-1/80 СПУ (камера из оцинк. стали, вентилятор) - 1 шт.
фотоэл.колориметр КФК-3-01 ЗОМС - 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.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, 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, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП 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 плоскостную 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», «прожектор» 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)

Дисциплина "Медицинская биотехнология" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.

Медицинская биотехнология : метод. рекомендации по выполнению практических работ / сост. Е. А. Губарева, О. Л. Горун. – Краснодар : КубГАУ, 2025. – 79 с.
<https://elib.kubsau.ru/MegaPro/Download/MObject/23676>