

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 16.06.2026 11:28:17 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8522525	МИНОВЕР НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Антибиотики" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Биотехнология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	---	--------

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

**Антибиотики**

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

Биотехнология

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-2.1

Применяет методы бактериологического, молекулярно-генетического, биотехнологического исследования

ПК-2.2

Устанавливает таксономическую принадлежность выделенных культур;

ПК-2.3

Определяет факторы патогенности микроорганизмов

Целью преподавания дисциплины является: формирование комплексного представления об антимикробных соединениях, их свойствах, методах биосинтеза микробными продуцентами, подходах к применению в различных отраслях деятельности человека.

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Рассмотрение классификации и свойств антибиотиков, механизмов их действия, принципов применения в медицине, животноводстве, растениеводстве, пищевой промышленности.
2. Изучение микробных продуцентов антибиотических веществ, условий биосинтеза этими организмами, оценка их антибиотической продуктивности, методах выделения и поддержания продуцентов.
3. Рассмотрение свойств отдельных групп антибиотиков; особенностей спектра их действия; механизмов устойчивости среди условно-патогенных микроорганизмов.
4. Освоение методов определения чувствительности к антимикробным препаратам и методов детекции антибиотикрезистентности условно-патогенных бактерий.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.06

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Освоение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении следующих предметов бакалавриата: «Микробиология. Вирусология», «Спецглавы микробиологии», «Клиническая микробиология», «Энтеробактерии» и магистратуры:

Биотерроризм и биологическая безопасность

Фундаментальные вопросы симбиоза

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания, полученные при освоении данной дисциплины могут использоваться при прохождении производственной практики и формируют у магистранта профессиональные компетенции

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-2: Способен применять методы культивирования, идентификации, геномики и протеомики микроорганизмов и использовать их в решении проблем в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры**

**Знать:**

Для достижения ПК-2.1 знать: теоретические основы микробиологии

**Уметь:**

Для достижения ПК-2.2 уметь: использовать теоретические знания в области микробиологии в своей профессиональной деятельности

**Владеть:**

Для достижения ПК-2.3 владеть: культуральными и молекулярно-генетическими методами обнаружения и идентификации микроорганизмов и их свойств



**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Для достижения ПК-2.1 знать: теоретические основы микробиологии
3.1.2	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Для достижения ПК-2.2 уметь: использовать теоретические знания в области микробиологии в своей профессиональной деятельности
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Для достижения ПК-2.3 владеть: культуральными и молекулярно-генетическими методами обнаружения и идентификации микроорганизмов и их свойств

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 144 в том числе : аудиторные занятия : 64 самостоятельная работа : 49,7 часов на контроль : 27 контактная работа: 67,3 ИКР: 3,3	Виды контроля в семестрах:  экзамены 3

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. 1. Современные представления об антибиотиках</b>			
1.1	Введение в учение об антибиотиках /Лек/	3	2	Э1 Э2
1.2	Общая характеристика антимикробных препаратов /Лек/	3	2	Э1
1.3	Исторические предпосылки открытия антибиотиков /Пр/	3	2	Э2
1.4	Фармакологическая характеристика анти-инфекционных препаратов (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	Э2 Э3
1.5	АМП, применяемые в различных отраслях (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	Э3 Э4
1.6	Первые химиотерапевтические вещества: сальварсан, стрептоцид, микофеноловая кислота, продиigioзин, пиоционаза /Ср/	3	3	Э2 Э3
1.7	Значение работ П. Эрлиха, Г. Домагка, Б. Госсю, Р. Эммериха, А. Флеминга, З. Ваксмана в развитии науки об антибиотиках /Ср/	3	3	Э2 Э4 Э5
	<b>Раздел 2. 2. Получение антимикробных соединений</b>			
2.1	Биосинтез антибиотиков (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	
2.2	Промышленное получение антибиотиков (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	
2.3	Условия продукции антибиотиков микроорганизмами в природе /Ср/	3	3,4	Э1 Э4
2.4	Проблемы поиска продуцентов антибиотиков /Ср/	3	3	Э3 Э4 Э5
	<b>Раздел 3. 3. Характеристика различных групп антибиотиков</b>			
3.1	Антибиотики β-лактамной природы (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	Э2
3.2	Ингибиторы синтеза пептидогликана и ЦПМ (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	



3.3	Бактерицидные ингибиторы синтеза белка (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	Э1 Э4
3.4	Бактериостатические ингибиторы синтеза белка (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	
3.5	Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	Э2 Э3
3.6	Противотуберкулезные препараты (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	
3.7	Противогрибковые препараты (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	
3.8	Противовирусные препараты (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	Э1 Э2
3.9	Антимикробные препараты других групп (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	
3.10	Фосфомицин, хлорамфеникол: химическое строение; механизм действия; классификация; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия /Ср/	3	3	Э1
3.11	Бацитрацин, фузидин: химическое строение; механизм действия; классификация; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия /Ср/	3	4	Э3 Э4
3.12	Противотуберкулезные препараты высокой эффективности: химическое строение; механизм действия; классификация; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия /Ср/	3	3	Э2 Э3
3.13	Противотуберкулезные препараты средней эффективности: химическое строение; механизм действия; классификация; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия /Ср/	3	3	Э1
3.14	Противотуберкулезные препараты низкой эффективности: химическое строение; механизм действия; классификация; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия /Ср/	3	2	Э2 Э3
3.15	Противоопухолевые препараты: химическое строение; химическое строение; механизм действия; классификация; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия /Ср/	3	3	
3.16	Противогриппозные препараты: химическое строение; химическое строение; механизм действия; классификация; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия /Ср/	3	1	Э2 Э5
3.17	Противогерпетические препараты: химическое строение; механизм действия; классификация; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия /Ср/	3	1	Э1 Э3 Э4 Э5
3.18	Противоцитомегаловирусные препараты: химическое строение; механизм действия; классификация; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия /Ср/	3	1	
3.19	Противовирусные препараты расширенного спектра: химическое строение; механизм действия; классификация; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия /Ср/	3	1	Э2 Э5
3.20	Антиретровирусные препараты: химическое строение; химическое строение; механизм действия; классификация; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия /Ср/	3	1	Э3 Э4



3.21	Противопаразитарные препараты: химическое строение; химическое строение; механизм действия; классификация; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия /Ср/	3	1	Э2 Э5
<b>Раздел 4. 4. Устойчивость бактерий к антибиотикам</b>				
4.1	Методы определения АБЧ /Лек/	3	2	
4.2	Диско-диффузионный метод определения АБЧ /Лек/	3	2	
4.3	Контроль качества теста на антибиотикочувствительность /Лек/	3	2	Э3
4.4	Устойчивость условно-патогенных бактерий к бета-лактамам /Лек/	3	2	Э3
4.5	Состояние АБР в РФ и в мире /Лек/	3	2	Э1 Э2
4.6	Механизмы устойчивости к АМП у микроорганизмов /Лек/	3	2	Э3
4.7	Экология и эпидемиология антибиотикостойчивых УПМ (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	
4.8	Пути преодоления лекарственной устойчивости (в форме практической подготовки) /Пр/	3	2	Э2
4.9	Определение АБЧ бактерий методом серийных разведений (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	2	
4.10	Определение АБЧ бактерий методом пограничных концентраций (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	2	Э2 Э3 Э4 Э5
4.11	Определение АБЧ бактерий диффузионным методом (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	2	Э2
4.12	Контроль качества определения АБЧ (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	2	Э2 Э3
4.13	Фенотипический метод детекции БЛРС у энтеробактерий (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	2	Э1 Э2
4.14	Фенотипический метод детекции устойчивости к карбопенемам у энтеробактерий (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	2	Э2 Э3
4.15	Фенотипический метод детекции МБЛ у НГОБ (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	2	Э3
4.16	Определение конъюгативных свойств плазмид (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	2	
4.17	Стратегия ВОЗ по сдерживанию резистентности к АМП /Ср/	3	7	
4.18	Состояние АБР <i>Campylobacter</i> spp., <i>H. pylori</i> /Ср/	3	6,3	Э1
4.19	Экзамен /Экзамен/	3	27	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 5. Иная контактная работа</b>				
5.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	3,3	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Устный опрос.
2. Отчет по лабораторной работе.
3. Реферат.
4. Доклад.
5. Тест
6. Экзамен

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

1. Вопросы для устного опроса. Устный опрос проводится в начале каждого лабораторного занятия. В список вопросов входит как теоретический, так и практический материал.



1. Понятие об антибиотикограмме.
2. Понятие микробиологического мониторинга. Роль бактериолога в мониторинговании.
3. Общая характеристика методов определения чувствительности к антибиотикам.
4. Принципы подбора антибиотиков при определении АБЧ по группам микроорганизмов.
5. Требования к бактериальным культурам исследуемых штаммов.
6. Характеристика количественных методов определения АБЧ.
7. Основные этапы постановки метода серийных разведений при оценке АБЧ.
8. Е-тест для определения АБЧ: принцип; этапы постановки; учет результата; интерпретация.
9. Принцип метода ТПК для определения АБЧ.
10. Ход исследования при постановке ТПК-теста.
11. Учет результата и критерии интерпретации ТПК-теста.
12. Диско-диффузионный метод определения чувствительности к антибиотикам: требования к каждому этапу.
13. Основные этапы контроля качества теста на определение АБЧ.
14. Референс-штаммы: перечень, свойства, методы хранения и восстановления.
15. Критерии оценки качества питательной среды для определения АБЧ.
16. Частота проведения контроля качества теста на АБЧ.
17. Понятие антибиотикорезистентности микроорганизмов.
18. Формы АБР у бактерий по генетическому признаку и специфичности.
19. Механизм изменения проницаемости внешних структур микробной клетки.
20. Активное выведение антибиотика из клетки (эфлюкс).
21. Ферментативная инактивация антибиотиков.
22. Изменение структуры «мишени».
23. Формирование метаболического «шунта».
24. Характеристика природных и приобретенных бета-лактамаз энтеробактерий
25. Методы обнаружения БЛРС у энтеробактерий.
26. Фенотипические методы обнаружения БЛРС энтеробактерий: принцип, ход исследования.
27. Методы обнаружения карбапенемаз энтеробактерий: принцип, ход исследования.
28. Механизмы резистентности к  $\beta$ -лактамам антибиотикам у неферментирующих грамотрицательных бактерий.
29. Характеристика природных и приобретенных  $\beta$ -лактамаз НГОБ.
30. Фенотипический метод обнаружения МБЛ у НГОБ: принцип, ход исследования.
31. Локализация генов АБР у бактерий. Свойства плазмид и способы передачи плазмидно кодируемых генов.
32. Конъюгация: принцип метода; ход исследования.

## 2. Структура отчета по лабораторной работе

Работа №. Тема.

Цель: обоснование проведения работы, предмет исследования.

Материалы и методы: объекты исследования, лабораторная посуда, оборудование, химические реактивы;

Ход работы: описывается пошаговый алгоритм проведения работ;

Результаты: описываются результаты работы (результаты микроскопических исследований, описание культуральных свойств изучаемых микроорганизмов, результаты изменения индикаторных питательных сред, результаты постановки биохимических тестов, результаты показателей антибиотикограммы); при просмотре препаратов световой микроскопии, просмотра нативных препаратов, чашек с колониями, биохимических тестов, необходимо привести соответствующие рисунки.

Выводы: объясняются результаты работы с использованием теоретического материала.

## 3. Темы рефератов и докладов

### Раздел 1. Современные представления об антибиотиках

1. Первые химиотерапевтические вещества: сальварсан, стрептоцид, микофеноловая кислота, продигозин, пиоционаза.
2. Значение работ П. Эрлиха, Г. Домагга, Б. Госсю, Р. Эммериха, А. Флеминга, З. Ваксмана в развитии науки об антибиотиках.
3. Роль отечественных ученых в развитии учения об антибиотиках.
4. Фармакодинамика, фармакокинетика, фармакоэпидемиология, фармакоэкономика: определение понятия, цели и задачи данных разделов, общая характеристика.
5. Антисептики и дезинфектанты: сходство и разница с антибиотиками.
6. Дженерики.
7. Антибиотики в растениеводстве.
8. Терапевтические и кормовые антибиотики в животноводстве и птицеводстве.



9. Антимикробные вещества в пищевом производстве

Раздел 2. Получение антимикробных соединений

10. Формы взаимоотношений микроорганизмов в естественных условиях.
11. Формы антагонизма – фактора синтеза антибиотиков.
12. Факторы антибиотикопродукции в лабораторных условиях.
13. Фазы развития АБ-продуцентов в искусственных условиях
14. Условия продукции антибиотиков микроорганизмами в природных условиях.
15. Проблемы поиска продуцентов антибиотиков.
16. Характеристика и свойства актиномицетов – продуцентов АБ.
17. Характеристика и свойства простейших грибов – продуцентов АБ.
18. Этапы промышленного получения антибиотиков.
19. Методы культивирования продуцентов.
20. Предварительная обработка, выделение, химическая очистка антибиотиков. Сушка, кон-троль и расфасовка препаратов.
21. Актинофагия и ее значение в производстве антибиотиков.
22. Лабораторный регламент

Раздел 3. Характеристика различных групп антибиотиков

23. Пенициллины: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
24. Цефалоспорины: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
25. Карбапенемы и монобактамы: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
26. Гликопептиды: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
27. Полимиксины: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
28. Аминогликозиды: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
29. Линезолид: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
30. Макролиды, кетолиды: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
31. Линкозамиды: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
32. Тетрациклины, глицилциклины: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
33. Фторхинолоны: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
34. Нитроимидазолы: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
35. Сульфаниламиды: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
36. Противотуберкулезные препараты высокой эффективности (изониазид, рифампицин): химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
37. Противотуберкулезные препараты средней эффективности (цикloserин, этамбутол, этио-намид, протионамид, пипразимид): химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
38. Противотуберкулезные препараты низкой эффективности (ПАСК, тиациетазон): химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
39. Фосфомицин, хлорамфеникол: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
40. Бацитрацин, фузудин: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
41. Противоопухолевые препараты: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
42. Полиены (нистатин, леворин, натамицин, амфотерицин В, амфотерицин В липосомальный): химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания;



противопоказания; взаимодействия.

43. Азолы: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.

44. Аллиламины: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.

45. Противогриппозные препараты: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.

46. Противогерпетические препараты: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.

47. Противоцитомегаловирусные препараты: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.

48. Противовирусные препараты расширенного спектра: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.

49. Антиретровирусные препараты: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.

50. Противопротозойные препараты: химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.

Раздел 4. Устойчивость бактерий к антибиотикам

51. Стратегия ВОЗ по сдерживанию резистентности к АМП.

52. Борьба с устойчивостью к антибиотикам с позиций безопасности пищевых продуктов в Европе.

53. Стратегия сдерживания устойчивости микроорганизмов к АМП.

54. Декларация по борьбе с антимикробной резистентностью.

55. Пути преодоления лекарственной устойчивости.

56. Значение АБР для практики. Мониторинг АБР в клинике.

57. Проблемные бактерии в клинике. Факторы возникновения и распространению АБР.

58. АБР внебольничных возбудителей в РФ и мире: *S.pneumoniae*, *S.pyogenes*, *H.influenzae*, *N.meningitidis*.

59. АБР внебольничных возбудителей в РФ и мире: *N.gonorrhoeae*, *E.coli*, *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*

60. АБР госпитальных возбудителей в РФ и мире: *S.aureus*, *Enterococcus spp.*

61. АБР госпитальных возбудителей в РФ и мире *P.aeruginosa*, *A.baumannii*, *K.pneumoniae*, *E.cloacea*, *Salmonella spp.*

62. Механизмы устойчивости к противотуберкулезным препаратам.

63. Метод определения чувствительности у *M.tuberculosis*. Состояние АБР *M.tuberculosis* в России и в мире.

64. Механизмы устойчивости кандид к антимикотикам. Состояние АМР в России и в мире.

65. Методы определения антимикотической чувствительности кандид.

66. Методы обнаружения антимикробных веществ в биологическом материале.

67. Состояние АБР *Campylobacter spp.*, *H.pylori*.

4. Примеры тестовых заданий

1. Что характерно для антисептических средств?

А. универсальное действие Б. избирательное действие

В. относительно высокая токсичность Г. относительно низкая токсичность

2. В основе классификации антибиотиков:

А. происхождение Б. химическая структура

В. спектр действия Г. механизм выведения из организма

3. Укажите требования к химическим средствам, используемым для дезинфекции.

А. нетоксичность Б. широкий спектр антимикробного действия

В. хорошая растворимость в воде Г. активность при комнатной температуре

4. Под термином «дезинфекция» понимают:

А. освобождение только от вегетативных форм Б. освобождение только от аэробов

В. освобождение от спор и вегетативных Г. уничтожение только патогенов

5. Мишенями для антибиотиков в бактериальной клетке являются:

А. клеточная стенка Б. нуклеоид

В. цитоплазматическая мембрана Г. споры

6. Основные свойства антибиотиков:

А. оказывают бактериостатический эффект Б. обладают бактерицидностью

В. цитоплазматические яды Г. слабая растворимость в воде

7. Требования, предъявляемые к антибиотикам:

А. отсутствие токсичности Б. действие в малой концентрации

В. связывание с белками организма Г. растворимость в воде



В. карбапенемы Г. имипенем, меропенем

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Определение понятия «антибиотик». Единицы биологической активности антибиотиков.
2. Классификация АМП по механизму действия.
3. Классификация АМП по биологическому спектру.
4. Классификация АМП по происхождению. Антибиотическая продуктивность микроорганизмов.
5. Особенности антиинфекционных препаратов. Фармакодинамика и фармакокинетика АМП.
6. Характеристика антисептиков и дезинфектантов.
7. Типы взаимоотношения в мире микроорганизмов.
8. Образование антибиотиков в природных и лабораторных условиях.
9. Биосинтез антибиотиков. Основные этапы получения продуцентов антибиотиков.
10. Промышленное получение антибиотиков: основные этапы; лабораторный регламент.
11.  $\beta$ -лактамы: механизм действия; классификация; спектр активности.
12.  $\beta$ -лактамы: механизмы устойчивости; уровни устойчивости; ингибиторы  $\beta$ -лактамаз.
13. Гликопептиды: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.
14. Полимиксины: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.
15. Аминогликозиды: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.
16. Тетрациклины: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.
17. Макролиды: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.
18. Линкозамиды: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.
19. Фторхинолоны: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.
20. Нитроимидазолы: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.
21. Сульфаниламиды: механизм действия; спектр активности; устойчивость.
22. Противотуберкулезные препараты: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.
23. Азолы, аллиламины: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчи-вость.
24. Понятие антибиотикорезистентности. Типы АБР по генетическому механизму и специфичности.
25. Типы АБР по времени проявления и биохимическому механизму.
26. Проблемные бактерии в клинике.
27. Биохимические механизмы устойчивости к антибиотикам у стафилококков.
28. Биохимические механизмы устойчивости к антибиотикам у энтеробактерий.
29. Биохимические механизмы устойчивости к антибиотикам у НГОБ.
30. Распространение устойчивости среди внебольничных и стационарных бактериальных возбудителей в мире и РФ.
31. Стратегия ВОЗ по сдерживанию резистентности к АМП. Декларация по борьбе с антибиотикорезистентностью.
32. Мониторинг АБР в клинике.
33. Пути преодоления лекарственной устойчивости.
34. Метод серийных разведений и его модификации (микрометод, Е-тест); метод пограничных концентраций: характеристика; основные этапы; учет результатов и интерпретация.
35. Дisko-диффузионный метод определения АБЧ: требования к каждому этапу и используемым материалам; учет результата и интерпретация.
36. Референс-штаммы для контроля качества теста на АБЧ: перечень; свойства; методы хранения и восстановления после хранения; принципы применения.
37. Контроль качества питательных сред и дисков при оценке АБЧ: частота проведения; исследуемые показатели; основные этапы и условия проведения контроля.
38. Фенотипический метод детекции БЛРС энтеробактерий: принцип метода; этапы постановки теста; учет результата и интерпретация.
39. Фенотипический метод детекции карбапенемаз энтеробактерий: принцип метода; этапы постановки теста; учет результата и интерпретация.
40. Фенотипический метод детекции МБЛ псевдомонад: принцип метода; этапы постановки теста; учет результата и интерпретация.

### 6.4. Критерии оценивания

1. Устный опрос - средство контроля усвоения учебного материала темы или раздела дисциплины, организованное



как учебное занятие в виде собеседования педагогического ра-ботника с обучающимися. Проводится согласно вопросам по разделам/темам дисциплины.

Критерии оценивания устного опроса:

Критерии	5 баллов	4 балла	3
балла			
2 балла			
1. Владение понятийным аппаратом затруднениями Нет	Свободно, точно	Неточно С ошибками,	
2. Владение материалом по теме затруднениями Нет	Свободно, точно	Неточно С ошибками,	
3. Владение принципами принятия и реализации решений Нет	Свободно, глубоко	Неточно С ошибками, затруднениями	
4. Умение выявлять и анализировать проблемы затруднениями Нет	Свободно	Неточно С ошибками,	
5. Логичность изложения материала Нелогично	Логично	Неточно С ошибками	

Оценка за устный ответ выставляется, исходя из накопленных баллов, согласно следую-щей схеме:

- «отлично» – четыре критерия – на 5 баллов и один – на 4 балла;
- «хорошо» – четыре критерия – на 4 балла и один – на 3 балла;
- «удовлетворительно» – четыре критерия – на 3 балла и один – на 2 балла;
- «неудовлетворительно» – два и более критерия оценены на 2 балла.

2. Отчет по лабораторным работам – это документ, который готовит студент на основании выполненной лабораторной работы с использованием определенных методик.

Оценка обоснование полученных результатов	Ход работы	Результаты	Теоретическое
«Отлично» самостоятельный, соответствует алгоритму	Аккуратный, точный, ожидаемым, точность и аккуратность в оформлении	Данные соответствуют наблюдаемых данных	Правильное обоснование
«Хорошо» самостоятельный, не всегда соответствует алгоритму	Аккуратный, точный, ожидаемым, точность в оформлении	Данные соответствуют наблюдаемых данных	Неполное обоснование
«Удовлетворительно» частично нарушен алгоритм	Не всегда аккуратный, ожидаемым	Данные соответствуют обоснование наблюдаемых данных	Неправильное
«Неудовлетворительно» безопасности; нарушением алгоритма работы	С несоблюдением мер данные	Получены неправильные результаты из-за неправильных полученных данных	Нет обоснования

3. Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

В структуру реферата должны входить следующие разделы:

- титульный лист;
- оглавление, в котором последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт;
- введение, в котором формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор те-мы, указываются ее актуальность, цель и задачи;
- основная часть, содержащая разделы доказательно раскрывающие проблему;
- заключение включает подведенные итоги или обобщенный вывод по теме;
- список литературы.

Требования к оформлению реферата.



- Объем реферата до 15 печатных страниц, все приложения к работе не входят в ее объем.
- Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.
- Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.
- Должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.

Критерии оценки реферата:

Показатели

Балл

Правильность оформления (структура, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.)

1

Соответствие содержания заявленной теме

1

Научность реферативного исследования

1

Корректное изложение основных научных идей

1

Логичность и последовательность в изложении материала

1

Способность к анализу, обобщению и полнота обзора материала

1

Обоснованность выводов

1

Способность к работе с литературными источниками, интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой 1

Объем исследованной литературы и других источников информации

1

В соответствии с суммой баллов выставляется оценка «зачтено» согласно следующей схеме:

- «зачтено» – сумма баллов больше или равно 5;
- «не зачтено» – сумма баллов меньше 5.

4. Доклад - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Критерии оценки докладов

Показатель	Параметры	Баллы
Качество доклада	- соответствует теме, логично выстроен	5
	- соответствует теме, не логично выстроен;	4
	- частично соответствует теме	3
	- не соответствует теме	2
Демонстрационный материал	- представлен, точный, продемонстрирован	5
	- представлен, неточный, продемонстрирован	4
	- представлен, не точный, не продемонстрирован	3
	- не представлен или не соответствует сути материала	2
Выводы	- четкие, соответствуют материалу	5
	- не четкие, соответствуют материалу	4
	- не соответствуют материалу	3
	- нет	2
Ответы на вопросы	- точные, обоснованные	5
	- точные, не обоснованные	4
	- неточные	3
	- нет	2

Оценка за доклад выставляется в соответствии с накопленными баллами:

- «отлично» – 18-20 баллов;



5. Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Оценка за тест выставляется в соответствии с накопленными процентами (максимальное количество 100%):

- «отлично» – 81-100 баллов;
- «хорошо» – 61-80 баллов;
- «удовлетворительно» – 41-60 баллов;
- «неудовлетворительно» – 0-40 баллов.

6. Критерии оценивания экзамена

«Отлично» - студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер. Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы, написания тестовых заданий и защита докладов.

«Хорошо» - студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» - студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает неполно, непоследовательно, допускает неточности, недостаточно правильно формулировки.

«Неудовлетворительно» - студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи. Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы и написания тестовых заданий.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . – Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э2	Ассоциация специалистов и организаций лабораторной службы «Федерация лабораторной медицины» [Электронный ресурс]: [сайт] – URL: <a href="http://fedlab.ru/">http://fedlab.ru/</a>
Э3	Антибиотики и антимикробная терапия [Электронный ресурс]: [сайт] – URL: <a href="http://www.antibiotic.ru/">http://www.antibiotic.ru/</a>
Э4	Раздел главного внештатного специалиста Министерства здравоохранения РФ по клинической микробиологии и антимикробной резистентности [Электронный ресурс]: [сайт] – URL: <a href="http://www.antibiotic.ru/minzdrav/">http://www.antibiotic.ru/minzdrav/</a>
Э5	Инфекции и антимикробная терапия [Электронный ресурс] : раздел сайта Медицинский сервер – URL: <a href="http://old.consilium-medicum.com/media/infektion/">http://old.consilium-medicum.com/media/infektion/</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. –
2. Архив крупнейших научных зарубежных журналов (AnnualReviews, CambridgeUniversityPress, Nature, OxfordUniversityPress, RoyalSocietyofChemistry, SAGE, Science, Taylor&Francis, TheInstituteofPhysics, Wiley) (<https://arch.neicon.ru/xmlui/>)
3. Архив научных журналов : [сайт] / Национальный электронноинформационный консорциум (НП НЭИКОН). – URL: <http://arch.neicon.ru/xmlui/>. – Режим доступа: доступ только из сети университета. – Текст : электронный.
4. Справочник «Информо» (<http://www.informio.ru/>) ИНФОРМИО : электронный справочник [обеспечение всех типов образовательных учреждений нормативными, методическими, научнопрактическими материалами]. – URL: <http://www.informio.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.



5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения большей части лекционных, практических занятий и всех лабораторных занятий в форме практической подготовки используются помещения и оборудование профильных организаций на основании заключенных долгосрочных договоров о практической подготовке обучающихся при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).

Аудитория рассчитана на 14 студентов. Для проведения лабораторных работ применяются:

- столы лабораторные;
- доска поворотная комбинированная;
- микроскопы «Альтами 136» - 5 шт.;
- микроскоп «Leica CME 2-2» - 1 шт.;
- микроскоп тринокулярный «Leica-DME» - 1 шт.;
- микроскоп «Люмам» - 2 шт.;
- цветная цифровая фотокамера для микроскопии «Leica EC3».

Для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а для самостоятельной работы студентов используются учебные аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

- ВВЕДЕНИЕ В УЧЕНИЕ ОБ АНТИБИОТИКАХ.

- КЛАССИФИКАЦИЯ АНТИБИОТИКОВ.

- МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ У МИКРООРГАНИЗМОВ

- ДИСКО-ДИФФУЗИОННЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

- КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТЕСТА НА АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

- АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ К БЕТА-ЛАКТАМАМА И МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ.

- АНТИБИОТИКОУСТОЙЧИВОСТЬ БАКТЕРИЙ К РАЗЛИЧНЫМ ГРУППАМ ПРЕПАРАТОВ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Успешное изучение курса требует от студента посещения лекций, практических занятий, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

Лекции освещают студентам наиболее сложные вопросы, способствуют формированию у студентов навыков работы с научной литературой. Запись лекции проводится в виде фиксирования основных положений, терминов, понятий.

Лабораторные занятия позволяют студентам освоить методики, применяемые на практике в ходе лабораторной диагностики инфекционных заболеваний.

Практические занятия дают возможность студентам проверить глубину усвоения учебного материала, направлены на совершенствование индивидуальных навыков, умение работать в коллективе.

Большая часть лекционных, практических занятий и все лабораторные занятия реализуются в форме практической подготовки на основании заключенных долгосрочных договоров о практической подготовке обучающихся при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции, вебинары, чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MSOffice365, форумы, электронная почта и др.). Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем



вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п. Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании следующих документов:

- Положение о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет»;
- Положение о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ»;
- в исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

Самостоятельная работа студентов (СРС) является одним из основных разделов обучения. При этом студент обязан работать с научно-методической литературой, изучать научно-правовые акты. СРС предназначена не только для овладения дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации. Постоянная активность на занятиях – залог успешной работы и положительной оценки.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья в освоении дисциплины большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

#### **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Антибиотики" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01  
"Биология" направленности (профилю) Биотехнология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 16

возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**06.04.01 Направление подготовки Биология, направленность (профиль)  
Биотехнология, РПД «Антибиотики», 2026 год набора, очная форма обучения**

Проректор по учебной работе      утверждено      03.03.2026      А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 8 от 27.02.2026

Председатель Ученого совета

биологического факультета

согласовано

Д.С. Сташкевич

**Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии**

Протокол заседания № 9 от 27.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

А. Л. Бурмистрова

Автор (составитель)

Н.Э. Хайдаршина

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО  
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**