

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.09.2025 10:55:58
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb28f3b6cb77a486b9a8788b8322323



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Антибиотики» по направлению подготовки 06.04.01

«Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств
промежуточной аттестации**

по дисциплине

Антибиотики

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профили)

Медико-биологические науки, Микробиология и вирусология,
Биотехнология

Присваиваемая квалификация

Магистр

Форма обучения **Очная**

Челябинск, 2025

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 06.04.01 Биология.

Направленность (профиль) «Медико-биологические науки, Микробиология и вирусология, Биотехнология». Дисциплина: Антибиотики

Семестр изучения: 3

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Антибиотики» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Коды и содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способен применять методы культивирования, идентификации, геномики и протеомики микроорганизмов и использовать их в решении проблем в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	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	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

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/ № задания
1	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	1. Современные представления об антибиотиках	1. Устный опрос. 2. Отчет по лабораторной работе. 3. Реферат. 4. Доклад.	Вопросы к экзамену № 1-8
2	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	2. Получение антимикробных соединений	1. Устный опрос. 2. Отчет по лабораторной работе. 3. Реферат. 4. Доклад.	Вопросы к экзамену № 9-10

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/ № задания
3	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	3. Характеристика различных групп антибиотиков	1. Устный опрос. 2. Отчет по лабораторной работе. 3. Реферат. 4. Доклад.	Вопросы к экзамену № 11-23
4	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	4. Устойчивость бактерий к антибиотикам	1. Устный опрос. 2. Отчет по лабораторной работе. 3. Реферат. 4. Доклад. 5. Тест	Вопросы к экзамену № 24-40

Примечание: типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2. Содержание оценочных средств

3.2.1. Вопросы для устного опроса. Устный опрос - средство контроля усвоения учебного материала темы или раздела дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися. Устный опрос проводится вначале 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. Дisko-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 (эффлюкс).
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 β -лактамным антибиотикам у неферментирующих грамотрицательных бактерий.
29. Характеристика природных и приобретенных β -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.

3.2.2. Темы лабораторных работ и структура отчета по ним

- Определения антибиотикочувствительности у бактерий методом серийных разведений.
- Оценка антибиотикочувствительности методом пограничных концентраций.
- Дisko-диффузионный метод определения чувствительности к антибиотикам.
- Метод детекции бета-лактамаз расширенного спектра у энтеробактерий.

- Методы детекции синтеза карбапенемаз у грамотрицательных бактерий.
- Методы детекции продукции металло-бета-лактамаз у грамотрицательных бактерий.
- Обнаружение конъюгативности плазмид, кодирующих приобретенные бета-лактамазы.

Работа №. Тема.

Цель: обоснование проведения работы, предмет исследования.

Материалы и методы: объекты исследования, лабораторная посуда, оборудование, химические реактивы; название и принципы работы применяемого метода.

Ход работы: описание пошагового алгоритма проведения работ.

Результаты: описание результатов работы (микроскопических исследований, культуральных свойств изучаемых микроорганизмов, результатов изменения индикаторных питательных сред, результатов постановки биохимических тестов, интерпретации антибиотикочувствительности); 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.

3.2.3. Темы рефератов и докладов

1. Первые химиотерапевтические вещества: сальварсан, стрептоцид, микофеноловая кислота, продигозин, пиоционаза.
2. Значение работ П. Эрлиха, Г. Домагк, 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
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, контроль и расфасовка препаратов.
21. Актинофагия и ее значение в производстве антибиотиков.
22. Лабораторный регламент.
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 (циclosерин, этамбутол, этионамид, протионамид, пиразимид): химическое строение; механизм действия; классификация; история открытия; спектр активности; фармакокинетика; показания; противопоказания; взаимодействия.
38. Противотуберкулезные препараты низкой эффективности: (ПАСК, тиацетазон): 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.
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*.

3.2.4. Тестовые задания

Раздел 1. Современные представления об антибиотиках

1. Что характерно для антисептических средств?

А. универсальное действие В. относительно высокая токсичность	Б. избирательное действие Г. относительно низкая токсичность
--	---
2. В основе классификации лежат признаки антибиотиков:

А. происхождение В. спектр действия	Б. химическая структура Г. механизм выведения из организма
--	---
3. Укажите требования к химическим средствам, используемым для дезинфекции.

А. нетоксичность В. хорошая растворимость в воде	Б. широкий спектр антимикробного действия 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
8. Взаимовыгодные типы сосуществования микроорганизмов – это:
А. комменсализм Б. мутуализм
В. эндосимбиоз Г. антагонизм
9. В состав препаратов для коррекции микрофлоры кишечника входят:
А. бифидобактерии Б. лактобактерии
В. стафилококки Г. сальмонеллы
10. Биосинтез антибиотиков усиливается и наступает раньше на средах:
А. богатых источниками азота Б. богатых источниками углерода
В. богатых источниками фосфора Г. **бедных питательными веществами**
11. Нарушают синтез клеточной стенки микроорганизмов и действуют бактерицидно:
А. В-лактамы Б. тетрациклины
В. аминогликозиды Г. макролиды
12. Антибиотики способны продуцировать:
А. актиномицеты Б. **несовершенные грибы**
В. спорообразующие бактерии Г. бифидобактерии
13. Цели использования антибиотиков в животноводстве:
А. лечение инфекций Б. **стимуляция роста**
В. подготовка к убою Г. профилактика стресса
14. С какой целью ведется выделение продуцентов антибиотиков?
А. поиск известных антибиотиков Б. **поиск продуцентов новых АБ**
В. поиск бактериофагов Г. поиск продуцентов ферментов
15. Ампициллин:
А. действует на грам+ флору Б. **имеет широкий спектр действия**
В. активен в отношении *P.aeruginosa* Г. подавляет продуцентов пенициллиназ
16. Макролиды:
А. действуют на грам+ флору Б. **эффективны при «атипичных»**
пневмониях Г. оказывают ототоксическое действие
В. действуют на *M. tuberculosis*
17. Полимиксины:
А. обладают широким спектром действия Б. **действуют на грам-флору**
В. действуют бактерицидно Г. действуют бактериостатически
18. Оксациллин:
А. имеет широкий спектр действия Б. устойчив к пенициллиназе
В. устойчив в кислой среде желудка Г. вводится внутрь и парентерально
19. Что характерно для рифампицина?
А. широкий спектр действия Б. действует на грам- бактерии
В. действует на *M.tuberculosis* Г. **хорошее всасывается в ЖКТ**
20. Основной механизм действия хинолонов.
А. ингибитор синтеза ДНК Б. ингибитор 50S субъединицы
В. ингибитор синтеза пептидогликана Г. ингибитор функции ЦПМ

21. Ингибирование синтеза клеточной стенки характерно для:
 А. гентамицина **Б. ципрофлоксацина**
 В. нистатина Г. эритромицин
22. К антибиотикам, устойчивым к действию бета-лактамаз, относят:
 А. **ампициллин-сульбактам** Б. тобрамицин
 В. кефзол Г. бензилпенициллин
23. Причины неэффективности антибиотикотерапии:
 А. **резистентность возбудителя к антибиотикам** Б. одновременный прием витаминов
 В. **неадекватный подбор дозы** Г. дисфункция кишечника
24. АБ, эффективные для лечения инфекций, вызванных грам- флорой:
 А. бензилпенициллин Б. амикацин
 В. **пиперациллин** Г. **имипенем**
25. Устойчивость к аминогликозидам возникает в следствие:
 А. **синтеза ферментов** Б. **существование в анаэробии**
 В. метаболический шунт Г. высокая температура
26. Механизмы антибиотикорезистентности у бактерий:
 А. **синтез ферментов** Б. **переход в анаболическое состояние**
 В. **эффлюкс** Г. **синтез кислот**
27. Свойства БЛРС:
 А. **ингибируют пенициллины, цефалоспорины** Б. чувствительны к ЭДТП
 В. **чувствительны к сульбактаму** Г. синтезируют стафилококки
28. При синтезе МБЛ бактерия становится не чувствительной к следующим препаратам:
 А. все бета-лактамы Б. **цефалоспорины**
 В. **карбапенемы** Г. **имипенем, меропенем**
29. Укажите в отношении каких антибиотиков сделана ошибка при определении чувствительности у культуры E.coli. Объясните ответ.
- | | |
|-------------------|----------|
| Ампициллин | S |
| Цефазолин | R |
| Цефтазидим | R |
| Гентамицин | S |
| Амикацин | R |
| Ципрофлоксацин | S |
30. Укажите в отношении каких антибиотиков сделана ошибка при определении чувствительности у культуры P.aeruginosa. Объясните ответ.
- | | |
|-------------------|----------|
| Пиперациллин | R |
| Амкосиклав | S |
| Цефтазидим | S |
| Цефепим | S |
| Имипенем | S |
| Амикацин | R |
| Ципрофлоксацин | S |
31. Укажите в отношении каких антибиотиков сделана ошибка при определении чувствительности у культуры E.faecalis. Объясните ответ.
- | | |
|-------------------|----------|
| Ампициллин | S |
| Цефазолин | R |
| Цефтазидим | R |
| Гентамицин | S |
| Амикацин | R |
| Ципрофлоксацин | S |
32. Укажите в отношении каких антибиотиков сделана ошибка при определении чувствительности у культуры E.faecium. Объясните ответ.

Ампициллин S
Цефазолин R
Цефтазидим R
 Гентамицин S
 Амикацин R
 Ципрофлоксацин S

33. Укажите в отношении каких антибиотиков сделана ошибка при определении чувствительности у культуры *S.aureus*. Объясните ответ.

Ампициллин S
Цефазолин R
Цефтазидим R
 Гентамицин S
 Амикацин R
Ципрофлоксацин S

34. Укажите в отношении каких антибиотиков сделана ошибка при определении чувствительности у культуры *E.coli*. Объясните ответ.

Ампициллин S
Цефепим R
Цефтриаксон R
 Гентамицин S
 Амикацин R
 Ципрофлоксацин S

35. Укажите в отношении каких антибиотиков сделана ошибка при определении чувствительности у культуры *P.aeruginosa*. Объясните ответ.

Пиперациллин R
Амкосиклав S
 Цефтазидим S
 Цефепим S
 Имипенем S
 Амикацин R
 Ципрофлоксацин S

36. Укажите в отношении каких антибиотиков сделана ошибка при определении чувствительности у культуры *S.epidermidis*. Объясните ответ.

Цефокситин S
Цефазолин R
Цефтазидим R
 Гентамицин S
 Амикацин R
Ципрофлоксацин S

3.2.5. Вопросы к экзамену

1. Определение понятия «антибиотик». Единицы биологической активности антибиотиков.

Определение понятия «антибиотик» по Ваксману, Шемякину и Хохлову, Ермольевой. Современное понятие «антибиотик» с биологической точки зрения. Описание значимости антибиотиков в различных сферах деятельности человека: в медицине – лекарственные препараты при инфекционных и воспалительных патологиях; в ветеринарии - лечебные препараты и стимуляторы роста в животноводстве, птицеводстве, пчеловодстве; антибактериальные препараты в растениеводстве; в пищевой промышленности - АБ в качестве консервантов скоропортящихся продуктов; в химии - новые ранее неизвестные по химическому строению соединения; научные исследования - АБ в научных исследованиях в качестве веществ, используемых при изучении метаболизма организмов,

расшифровки тонких молекулярных механизмов биосинтеза веществ. Единицы биологической активности антибиотиков: определение, условные единицы, единицы измерения по СИ; характеристика термина «единицы действия».

2. Классификация АМП по механизму действия.

Классификация АМП по механизму действия: ингибиторы синтеза клеточной стенки; ингибиторы функции мембран; ингибиторы синтеза белка; ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот; ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот, используемые в инфектологии; ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот, используемые в онкологии; ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот немедицинского применения; ингибиторы дыхания; ингибиторы окислительного фосфорилирования; антимаболиты.

3. Классификация АМП по биологическому спектру.

Классификация АМП по биологическому спектру. Антибактериальные препараты: бета-лактамы, аминогликозиды, хинолоны/ фторхинолоны, макролиды, линкозамиды, липопептиды, тетрациклины, глицилциклины, оксазолидиноны, полимиксины, сульфаниламиды и котримоксазол, нитроимидазолы, нитрофураны, другие препараты. Противотуберкулезные препараты. Противогрибковые препараты (антимикотики). Противовирусные препараты. Противопротозойные препараты.

4. Классификация АМП по происхождению. Антибиотическая продуктивность микроорганизмов.

АМВ биологического происхождения. АБ, образуемые микроорганизмами, относящимися к зубактериям. АБ, образуемые микроорганизмами, принадлежащими к порядку Actinomycetales. АБ, образуемые цианобактериями (малинголид *Lyngbya majuscula*) АБ, образуемые несовершенными грибами (пенициллин *Penicillium chrysogenum*, гризеофульвин *P. griseofulvum*, трихотецин *Trichosium roseum*). АБ, образуемые грибами, относящиеся к классам базидиомицетов и аскомицетов (термофиллин *Lenzites thermophila*, лензитин *Lenzites sepiaria*, хетомин *Chaetomium cochloides*). АБ, образуемые лишайниками, водорослями и низшими растениями (усниновая кислота лишайника, хлореллин водорослей). АБ, образуемые высшими растениями (аллицин, рафанин, фитоалексины гороха и фасоли). АБ, животного происхождения (лизозим, экмолин, эритроин, экторицид круцин, интерферон). АМВ полусинтетического происхождения. АМВ синтетического происхождения.

5. Особенности антиинфекционных препаратов. Фармакодинамика и фармакокинетика АМП.

Антибиотическая продуктивность микроорганизмов: определение понятия, условия реализации процесса продукции антимикробных соединений; микроорганизмы-продуценты антимикробных соединений; формула для оценки антибиотической продуктивности. Фармакодинамика: определение понятия; время зависимое действие АМП; бактерицидный и бактериостатический типы действия АМП. Фармакокинетика АМП: определение понятия; фармакокинетические характеристики.

6. Характеристика антисептиков и дезинфектантов.

Антисептики и дезинфектанты неорганического происхождения; органического происхождения. Механизм действия препаратов. Принципы применения антисептиков и дезинфектантов. Сравнительная характеристика антисептиков и химиотерапевтических средств.

7. Типы взаимоотношения в мире микроорганизмов.

Типы взаимоотношения в мире микроорганизмов: нейтрализм, конкуренция, симбиоз, синтрафия, синергизм, паразитизм, хищничество, антагонизм. Характеристика каждого типа и примеры в природе. Классификация по типу интенсивности антагонизма: пассивный, активный. Экологическая роль АБ. Биологическая роль АБ.

8. Образование антибиотиков в природных и лабораторных условиях.

Антагонизм среди спорообразующих бактерий. Антагонисты среди неспорообразующих бактерий. Актиномицеты-антагонисты. Грибы-антагонисты. Лишайники и водоросли – антагонисты.

Опыты по доказательству АБ-кой продуктивности в природе. Длительность сохранения АБ в почве. Факторы АБ-продукции в лабораторных условиях. Фазы развития АБ-продуцентов в искусственных условиях.

9. Биосинтез антибиотиков. Основные этапы получения продуцентов антибиотиков.

Выделение продуцентов АБ. Идентификация выделенных продуцентов АБ. Выделение, очистка и идентификация АБ. Изучение антимикробного спектра и токсичности АБ. Пути повышения АБ-образующей активности. Селекция активных форм продуцента. Изучение условий культивирования. Сохранение штаммов продуцентов АБ в активном состоянии.

10. Промышленное получение антибиотиков: основные этапы; лабораторный регламент.

Методы культивирования продуцентов антибиотиков. Предварительная обработка культуральной жидкости, выделение и химическая очистка антибиотиков. Сушка, контроль и расфасовка препаратов. Актинофагия и ее значение в производстве антибиотиков.

11. β -лактамы: механизм действия; классификация; спектр активности.

Химическое строение и особенности: механизм действия на микробную клетку, изменения, происходящие при синтезе пептидогликана; классификация группы бета-лактамов – пенициллины, цефалоспорины, карбопенемы, монобактамы; спектр активности на различные группы микроорганизмов.

12. β -лактамы: механизмы устойчивости; уровни устойчивости; ингибиторы β -лактамаз.

Механизм действия бета-лактамов на бактериальную клетку; механизмы устойчивости – ферментативная инактивация антибиотика, изменение мишени действия, эффлюкс, снижение количества поринов; ингибиторы β -лактамаз – характеристика соединений, свойства, механизм действия; уровни устойчивости и значимость в клинике.

13. Гликопептиды: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.

Гликопептиды: химическое строение и особенности: механизм действия на микробную клетку, изменения, происходящие при синтезе пептидогликана; классификация; спектр активности на различные группы микроорганизмов; механизмы устойчивости – изменение мишени действия; уровни устойчивости и значимость в клинике.

14. Полимиксины: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.

Полимиксины: химическое строение и особенности: механизм действия на микробную клетку, изменения, происходящие при синтезе пептидогликана; классификация; спектр активности на различные группы микроорганизмов; механизмы устойчивости – изменение мишени действия; уровни устойчивости и значимость в клинике.

15. Аминогликозиды: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.

Аминогликозиды: химическое строение и особенности: механизм действия на микробную клетку, изменения, происходящие при синтезе белка; классификация; спектр активности на различные группы микроорганизмов; механизмы устойчивости – ферментативная инактивация, изменение мишени действия; уровни устойчивости и значимость в клинике.

16. Тетрациклины: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.

Тетрациклины: химическое строение и особенности: механизм действия на микробную клетку, изменения, происходящие при синтезе белка; классификация; спектр активности на различные группы микроорганизмов; механизмы устойчивости – изменение мишени действия; уровни устойчивости и значимость в клинике

17. Макролиды: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.

Макролиды: химическое строение и особенности: механизм действия на микробную клетку, изменения, происходящие при синтезе белка; классификация; спектр активности на различные группы микроорганизмов; механизмы устойчивости – изменение мишени действия, ферментативная инактивация; уровни устойчивости и значимость в клинике.

18. Линкозамиды: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.

Линкозамиды: химическое строение и особенности: механизм действия на микробную клетку, изменения, происходящие при синтезе белка; классификация; спектр активности на различные группы микроорганизмов; механизмы устойчивости – изменение мишени действия, ферментативная инактивация; уровни устойчивости и значимость в клинике.

19. Фторхинолоны: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.

Фторхинолоны: химическое строение и особенности: механизм действия на микробную клетку, изменения, происходящие при синтезе нуклеиновых кислот; классификация; спектр активности на различные группы микроорганизмов; механизмы устойчивости – изменение мишени действия, ферментативная инактивация; уровни устойчивости и значимость в клинике

20. Нитроимидазолы: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.

Нитроимидазолы: химическое строение и особенности: механизм действия на микробную клетку, изменения, происходящие при синтезе белка; классификация; спектр активности на различные группы микроорганизмов; механизмы устойчивости – изменение мишени действия, ферментативная инактивация; уровни устойчивости и значимость в клинике.

21. Сульфаниламиды: механизм действия; спектр активности; устойчивость.

Сульфаниламиды: химическое строение и особенности: механизм действия на микробную клетку, изменения, происходящие при синтезе нуклеиновых кислот; классификация; спектр активности на различные группы микроорганизмов; механизмы устойчивости – изменение мишени действия, ферментативная инактивация; уровни устойчивости и значимость в клинике.

22. Противотуберкулезные препараты: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.

Противотуберкулезные препараты: химическое строение и особенности: механизм действия на микробную клетку; классификация; спектр активности на различные группы микроорганизмов; механизмы устойчивости – изменение мишени действия, ферментативная инактивация; уровни устойчивости и значимость в клинике.

23. Азолы, аллиламины: механизм действия; классификация; спектр активности; устойчивость.

Азолы, аллиламины: химическое строение и особенности: механизм действия на микробную клетку; классификация; спектр активности на различные группы микроорганизмов; механизмы устойчивости; уровни устойчивости и значимость в клинике.

24. Понятие антибиотикорезистентности, типы по генетическому механизму и специфичности.

С микробиологической точки зрения под резистентностью понимают свойство микроорганизмов сохранять способность к пролиферации при концентрации антибактериального препарата, подавляющих рост основной части его популяции или большинства видов других микроорганизмов. Типы АБР по генетическому механизму: негенетически обусловленная, генетически обусловленная, постоянство генетического признака. По специфичности: специфическая, перекрестная полная и частичная.

25. Типы АБР по времени проявления и биохимическому механизму.

АБР по времени проявления: первичная, вторичная. По количеству механизмов: единичная, множественная. По биохимическому механизму: изменение проницаемости внешних структур бактерий, активное выведение антибиотика из клетки (эффлюкс), ферментативная инактивация

молекулы антибиотика, модификация мишени действия антибиотика, формирование «метаболического шунта».

26. Проблемные бактерии в клинике.

Список ВОЗ устойчивых к действию антибиотиков патогенов – 12 видов бактерий, представляющих наибольшую угрозу для здоровья человека. 1 категория приоритетности: критически высокий уровень приоритетности: *Acinetobacter baumannii*, устойчивы к карбапенемам, *Pseudomonas aeruginosa*, устойчивы к карбапенемам, *Enterobacteriaceae*, устойчивы к карбапенемам, вырабатывают БЛРС. 2 категория приоритетности: высокий уровень приоритетности: *Enterococcus faecium*, устойчивы к ванкомицину, *Staphylococcus aureus*, устойчивы к метициллину, умеренно чувствительны или устойчивы к ванкомицину, *Helicobacter pylori*, устойчивы к кларитромицину, *Campylobacter* spp., устойчивы к фторхинолонам, *Salmonellae*, устойчивы к фторхинолонам, *Neisseria gonorrhoeae*, устойчивы к цефалоспорином, фторхинолонам. 3 категория приоритетности: средний уровень приоритетности: *Streptococcus pneumoniae*, не чувствительны к пенициллину, *Haemophilus influenzae*, устойчивы к ампициллину, *Shigella* spp., устойчивы к фторхинолонам.

27. Биохимические механизмы устойчивости к антибиотикам у стафилококков.

Метициллинрезистентность к бета-лактамам, сочетанная с устойчивостью к макролидам, фторхинолонам, аминогликозидам; механизм – модификация мишени действия антибиотика – пенициллинсвязывающего белка. Устойчивость к макролидам и линкозамидам, обусловленная модификацией мишени действия из-за синтеза ферментов – метилаз, реже из-за – ферментативной инактивации антибиотика. Резистентность к сульфониламидам и триметаприму – путем формирования метаболического шунта.

28. Биохимические механизмы устойчивости к антибиотикам у энтеробактерий.

Свойства бета-лактамаз. Устойчивость, обусловленная синтезом ферментов бета-лактамаз природного и приобретенного происхождения. Характеристика БЛРС, МБЛ и других карбапенемаз. Механизмы устойчивости, связанные с синтезом дополнительных белков-переносчиков, с изменением проницаемости мембран из-за снижения числа поринов и др.

29. Биохимические механизмы устойчивости к антибиотикам у НГОВ.

Свойства бета-лактамаз. Устойчивость, обусловленная синтезом ферментов бета-лактамаз природного и приобретенного происхождения. Характеристика БЛРС, МБЛ и других карбапенемаз. Механизмы устойчивости, связанные с синтезом дополнительных белков-переносчиков, с изменением проницаемости мембран из-за снижения числа поринов и др.

30. Распространение устойчивости среди внебольничных и стационарных бактериальных возбудителей в мире и РФ.

A.baumannii, карбапенем-Р, *P.aeruginosa* карбапенем-Р, *Enterobacteriaceae* карбапенем-Р, *E.faecium* ванкомицин-Р, *S.aureus* МРСА, *H.pylori* кларитромицин-Р, *Campylobacter* spp. фторхинолоны-Р, *Salmonellae* фторхинолоны-Р, *N.gonorrhoeae* цефалоспорины-Р; *S.pneumoniae* пенициллин-Р, *H.influenzae* ампициллин-Р, *Shigella* spp. фторхинолоны-Р.

31. Стратегия ВОЗ по сдерживанию резистентности к АМП. Декларация по борьбе с антибиотикорезистентностью.

Стратегия ВОЗ по сдерживанию резистентности к АМП. Декларация по борьбе с антибиотикорезистентностью.и краткое изложение рекомендаций по вмешательству. Пациенты и общество в целом. Лица, назначающие препараты, и фармацевты. Стационары. Применение противомикробных препаратов в продовольственном животноводстве. Национальные правительства и системы здравоохранения. Разработка медикаментов и вакцины. Фармацевтическое продвижение. Международные вопросы сдерживания устойчивости к противомикробным препаратам

32. Мониторинг АБР в клинике.

Значение АБР для практики. Принципы мониторинга АБР в клинике. Программа мониторинга потребления антибиотиков в Европе

33. Пути преодоления лекарственной устойчивости.

Осознанная политика использования АБ в медицинской практике. Развитие инновационных путей создания новых АБ-ых препаратов, которые могут использоваться без инициации резистент-

ности. Систематическое получение новых химиотерапевтических препаратов, которые отличаются от существующих механизмом антибактериального действия. Использование ингибиторов β -лактамаз, проявляющие в низких концентрациях ингибиторную активность, а в высоких концентрациях обладающие антибактериальными свойствами. Запрет использования АБ в качестве консервантов пищевых продуктов, кормовых добавок и профилактических средств у сельскохозяйственных животных.

34. Метод серийных разведений и его модификации (микрометод, Е-тест); метод пороговых концентраций: характеристика; основные этапы; учет результатов и интерпретация.

Нормативные документы. Показания для определения АБЧ методом серийных разведений. Макрометод серийных разведений в бульоне (пробирочный). Микрометод серийных разведений в бульоне. Метод серийных разведений в агаре. Метод градиентных концентраций

35. Диско-диффузионный метод определения АБЧ: требования к каждому этапу и используемым материалам; учет результата и интерпретация.

Нормативные документы. Принцип метода. Характеристика испытуемых штаммов бактерий. Принципы подбора АБ. питательные среды: Приготовление, хранение. приготовление бактериальной взвеси и Инокуляция. Стандарты мутности для метода оценки АБЧ. Денситометр . Приготовление инокулята. Инокуляция чашек с МХА или МХА-П. Требования к антибактериальным агентам дисков. условия Инкубации чашек с посевами. Учет результатов и интерпретация

36. Референс-штаммы для контроля качества теста на АБЧ: перечень; свойства; методы хранения и восстановления после хранения; принципы применения.

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.

Частота проведения контроля качества; исследуемые показатели; основные этапы и условия проведения контроля

38. Фенотипический метод детекции БЛРС энтеробактерий: принцип метода; этапы постановки теста; учет результата и интерпретация.

Диски – цефотаксим, цефтазидим, цефотаксим/клавуланат, цефтазидим/клавуланат. Интерпретация – микроорганизм продуцирует БЛРС, если диаметр ЗЗР вокруг диска с комбинацией цеф/клавуланат на 5 мм и более превышает диаметр зоны вокруг диска с цеф. Контроль: отрицательный E.coli ATCC 25922 (разница в ЗЗР ≤ 2 мм), положительный K1.pneumonia ATCC 700603 (разница ЗЗР >3 мм для цефотаксима и ингибитора; ≥ 5 мм для цефтазидима и ингибитора).

39. Фенотипический метод детекции карбапенемаз энтеробактерий: принцип метода; этапы постановки теста; учет результата и интерпретация.

Диск – меропенем. Интерпретация – отсутствие зоны задержки роста вокруг диска с меропенемом у контрольного штамма E.coli ATCC 25922.

40. Фенотипический метод детекции МБЛ псевдомонад: принцип метода; этапы постановки теста; учет результата и интерпретация.

Метод предложен в НИИАХ, используется для фенотипического выявления продукции металлобета-лактамаз у клинических штаммов P. aeruginosa и Acinetobacter spp. Интерпретация: наличие расширения зоны задержки роста между диском с ЭДТА и диском с имипенемом/меропенемом свидетельствует о продукции МБЛ.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

40.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен. На экзамене студент отвечает на два вопроса билета. К сдаче экзамена допускаются студенты, которые имеют не менее 80% посещенных занятий, выполнившие рефераты по заданным темам, имеющие положительные оценки за устные ответы на практических и лабораторных занятиях и в контрольных тестах. Студент имеет право погасить свою задолженность во время текущих консультаций или в ходе итоговой аттестации.

Экзамен по дисциплине может быть засчитан автоматически при соблюдении следующих условий:

- выполнение всех контрольных тестов и получение положительных оценок;
- ответы в ходе устных опросов за шесть и более занятий и получение положительных оценок;
- написание рефератов по каждому разделу и получение 1 балла за каждый реферат;
- отсутствие пропусков без уважительной причины.

40.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

40.2.1. Критерии оценивания экзамена в форме устного ответа на вопросы билета

- «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 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 правильные 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.

40.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

«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 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 правильные 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.

Уровни сформированности компетенций определяется по следующим категориям.

1. Пороговый уровень: предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание содержания понятий, разнообразие микроорганизмов в природе, отличительные особенности условно-патогенных микроорганизмов, владение навыками посева микроорганизмов в питательные среды, классификацию антимикробных веществ.

2. Базовый уровень: предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: знание различных классификаций антимикробных веществ и характеристики от дельных групп; разнообразия микроорганизмов-продуцентов антимикробных веществ и технологии получения этих соединений; методов выделения и культивирования микроорганизмов-продуцентов; особенностей механизма действия и биологического спектра действия антимикробных препаратов.

3. Продвинутый уровень: предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности. Формируются системные знания об разнообразии антимикробных препаратов, методах их получения, механизмах действия на микробные клетки, механизмах развивающейся устойчивости к этим соединениям; владение методами определения антибиотикочувствительности и детекции резистентности у различных групп микроорганизмов.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения у инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины.

**06.04.01 Биология, ОПОП Медико-биологические науки,
Микробиология и вирусология, Биотехнология, ФОС РПД
Антибиотики, форма обучения очная**

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

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**