

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.09.2025 09:52:59
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfbd8f3b6cb77a486b9a8788b8322323



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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»

**Фонд оценочных средств
промежуточной аттестации**

по дисциплине

Антибиотики

Направление подготовки (специальность)
06.04.01 Биология

Направленность (профили)
Медико-биологические науки, Микробиология и вирусология

Присваиваемая квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора: 2025

Челябинск, 2025

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 06.04.01 Биология.

Направленность (профиль) «Медико-биологические науки, Микробиология и вирусология».

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	<p>ПК-2.1 Применяет методы бактериологического, молекулярно-генетического, биотехнологического исследования</p> <p>ПК-2.2 Устанавливает таксономическую принадлежность выделенных культур;</p> <p>ПК-2.3 Определяет факторы патогенности микроорганизмов</p>	<p>Знать: Для достижения ПК-2.1 знать: теоретические основы микробиологии</p> <p>Уметь: Для достижения ПК-2.2 уметь: использовать теоретические знания в области микробиологии в своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Для достижения ПК-2.3 владеть: культуральными и молекулярно-генетическими методами обнаружения и идентификации микроорганизмов и их свойств</p>

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	<p>Знать: Для достижения ПК-2.1 знать: теоретические основы микробиологии</p> <p>Уметь: Для достижения ПК-2.2 уметь: использовать теоретические знания в области микробиологии в своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Для достижения ПК-2.3 владеть: культуральными и молекулярно-генетическими методами обнаружения и идентификации микроорганизмов и их свойств</p>	1. Современные представления об антибиотиках	<p>1. Устный опрос.</p> <p>2. Отчет по лабораторной работе.</p> <p>3. Реферат.</p> <p>4. Доклад.</p>	Вопросы к экзамену № 1-8
2	<p>Знать: Для достижения ПК-2.1 знать: теоретические основы микробиологии</p> <p>Уметь: Для достижения ПК-2.2 уметь: использовать теоретические знания в области микробиологии в своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Для достижения ПК-2.3 владеть: культуральными и молекулярно-генетическими методами обнаружения и идентификации микроорганизмов и их свойств</p>	2. Получение антимикробных соединений	<p>1. Устный опрос.</p> <p>2. Отчет по лабораторной работе.</p> <p>3. Реферат.</p> <p>4. Доклад.</p>	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	<p>Знать: Для достижения ПК-2.1 знать: теоретические основы микробиологии</p> <p>Уметь: Для достижения ПК-2.2 уметь: использовать теоретические знания в области микробиологии в своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Для достижения ПК-2.3 владеть: культуральными и молекулярно-генетическими методами обнаружения и идентификации микроорганизмов и их свойств</p>	3. Характеристика различных групп антибиотиков	<ol style="list-style-type: none">1. Устный опрос.2. Отчет по лабораторной работе.3. Реферат.4. Доклад.	Вопросы к экзамену № 11-23
4	<p>Знать: Для достижения ПК-2.1 знать: теоретические основы микробиологии</p> <p>Уметь: Для достижения ПК-2.2 уметь: использовать теоретические знания в области микробиологии в своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Для достижения ПК-2.3 владеть: культуральными и молекулярно-генетическими методами обнаружения и идентификации микроорганизмов и их свойств</p>	4. Устойчивость бактерий к антибиотикам	<ol style="list-style-type: none">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 -лактамам 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. Домагка, 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 (циклосерин, этамбутол, этионамид, протионамид, пиразимид): 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.
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
 - Б. избирательное действие
 - В. относительно высокая токсичность
 - Г. относительно низкая токсичность
2. В основе классификации лежат признаки 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
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 пеницилиназ
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 пеницилиназе
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
В. нистатина
Б. **ципрофлоксацина**
Г. эритромицин
22. К антибиотикам, устойчивым к действию бета-лактамаз, относят:
- А. **ампициллин-сульбактам**
В. кефзол
Б. тобрамицин
Г. бензилпенициллин
23. Причины неэффективности антибиотикотерапии:
- А. **резистентность возбудителя к антибиотикам**
В. **неадекватный подбор дозы**
Б. одновременный прием витаминов
Г. дисфункция кишечника
24. АБ, эффективные для лечения инфекций, вызванных грам- флорой:
- А. бензилпенициллин
В. **пиперациллин**
Б. амикацин
Г. **имипенем**
25. Устойчивость к аминогликозидам возникает в следствие:
- А. **синтеза ферментов**
В. метаболический шунт
Б. **существование в анаэробии**
Г. высокая температура
26. Механизмы антибиотикорезистентности у бактерий:
- А. **синтез ферментов**
В. эффлюкс
Б. **переход в анаболическое состояние**
Г. синтез кислот
27. Свойства БЛРС:
- А. **ингибируют пенициллины, цефалоспорины**
В. **чувствительны к сульбактаму**
Б. чувствительны к ЭДТП
Г. синтезируют стафилококки
28. При синтезе МБЛ бактерия становится не чувствительной к следующим препаратам:
- А. все бета-лактамы
В. **карбапенемы**
Б. цефалоспорины
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; антимацоболиты.

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. Противопрозонозные препараты.

4. Классификация АМП по происхождению. Антибиотическая продуктивность микроорганизмов.

АМВ биологического происхождения. АБ, образуемые микроорганизмами, относящимися к эубактериям. АБ, образуемые микроорганизмами, принадлежащими к порядку Actinomycetales. АБ, образуемые цианобактериями (малинголид *Lyngbya majuscula*) АБ, образуемые несовершенными грибами (пенициллин *Penicillium chrysogenum*, гризеофульвин *P. griseofulvum*, трихотецин *Trichothecium 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 пример 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 сульфаниламидам 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 НГОб.

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 *Kl.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 отдельных 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 особенностях 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, ФОС РПД Антибиотики, год набора
2025, 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**