

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ПРОГРАММА
кандидатского экзамена

Наименование дисциплины	Микробиология
Специальность аспирантуры	1.5.11. Микробиология
Отрасль науки	Медицинские науки
Группа научных специальностей	1.5. Биологические науки
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2023
Всего ЗЕТ	1
Всего часов	36

г. Ставрополь
2023 г.

1. Цель кандидатского экзамена

Цель экзамена – установить уровень профессиональных знаний соискателя ученой степени, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе. Сдача кандидатского экзамена обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

2. Форма проведения кандидатского экзамена

Кандидатские экзамены проводятся в форме собеседования по билетам (история и философия науки, иностранные языки) и без билетов (специальные дисциплины). Кандидатский экзамен по специальности сдается по двум программам. Первая программа – базовая – содержит общую для каждой научной специальности базовую часть, обязательную для каждого соискателя ученой степени, единый минимум требований к уровню знаний в избранной научной области. Вторая, дополнительная часть кандидатского экзамена по специальности разрабатывается соответствующей кафедрой, на которой проходит подготовку аспирант с учетом области научных исследований данного соискателя и дополнительных специфических для соответствующей научной специальности сведений. Дополнительная программа утверждается ученым советом университета.

3. Содержание

Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
Раздел 1. История, предмет и задачи микробиологии	История, предмет и задачи микробиологии. Основные структурные компоненты клеток и методы их изучения. Цитологические методы. Строение клеток прокариотных микроорганизмов. Особенности морфологических типов клеток. Клеточная стенка бактерий. Капсулы и фимбрии (пили). Жгутики, подвижность бактерий. Периплазматическое пространство у грамотрицательных бактерий. Состав, структура и функции. Мембраны бактерий, структура и функции: цитоплазматическая мембрана; внутрисплазматические мембранные структуры бактерий. Цитоплазма бактерий. Ядерный аппарат бактерий – нуклеоид. Особенности физиологии бактерий. Строение клеток эукариотных микроорганизмов. Жизненный и клеточный цикл. Размножение. Клеточная дифференциация. Спорообразование у дрожжей и мицелиальных грибов. Инцистирование простейших. Клеточная стенка и цитоплазматическая мембрана. Эндоплазматический ретикулум. Аппарат Гольджи Лизосомы, вакуоли, фагосомы, сегрегационные и пищеварительные вакуоли. Пероксисомы. Структура, состав, функции. Митохондрии. Хлоропласты. Цитоплазма. Ядро.
Раздел 2. Систематика микроорганизмов	Мир микробов: доклеточные формы (вирусы – царство <i>Vira</i>) и клеточные формы (бактерии, архебактерии, грибы и простейшие). Домены « <i>Bacteria</i> », « <i>Archaea</i> », « <i>Eucarya</i> ». Систематика, классификация, таксономия, номенклатура, диагностика, идентификация. Таксономические категории, современные критерии вида и подвидовых категорий. Использование фенотипических, генотипических и филогенетических показателей для идентификации и типирования бактерий. Классификация бактерий по генотипическим и фенотипическим признакам. Систематика грибов. Систематика простейших. Систематика вирусов.
Раздел 3. Рост и развитие микроорганизмов	Питательные среды: элективные, дифференциально-диагностические, специальные, обогатительные, органические, неорганические, синтетические и др., принципы и методы стерилизации посуды, сред, оборудования. Методы определения числа бактерий и их биомассы. Накопительные культуры. Чистые и смешанные культуры. Особенности культивирования аэробов, анаэробов, психрофилов, мезофилов, термофилов, гемофилов, галлофилов и других групп микроорганизмов. <i>Рост микроорганизмов.</i> Периодические культуры и периодическое культивирование; фазы роста, методы культивирования. Параметры роста: скорость, время генерации и др. Проточное культивирование. Принципы

	работы хемостата, турбостата. Синхронизированные культуры. Понятие сбалансированного роста. Лимитирующие факторы. Торможение роста.
Раздел 4. Типы питания микроорганизмов, физиологические группы	Фото-, хемо-, ауто- и гетеро, лито- и органотрофы. Метилотрофы. Аэробные литотрофные бактерии: водородные бактерии, нитрифицирующие бактерии, серные бактерии, железобактерии и др. Аэробы, микроаэрофилы, капнофилы, факультативные анаэробы, облигатные анаэробы. Аммонифицирующие, денитрифицирующие, сульфатредуцирующие, метанобразующие и др. бактерии. микроорганизмы-деструкторы. Прототрофы, ауксотрофы, паразиты, патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, сапрофиты.
Раздел 5. Биохимические основы жизнедеятельности микроорганизмов	Методы разрушения микроорганизмов и получения фракций. Получение очищенных ферментов. Ферментные препараты. Поступление источников питания в клетку: механизмы пассивной и облегченной диффузии; активный транспорт, транслокация радикалов. Принципы использования органических соединений микроорганизмами. Основные пути утилизации углеводов – гексоз и пентоз (пути Эмбдена-Мейергофа, Энтнера-Дудорова, пентозофосфатный путь). Основные пути использования ароматических соединений и углеводов. Центральный метаболизм; основные циклы (цикл трикарбоновых кислот, пентозофосфатный цикл, глиоксолатный шунт). Энергетическая основа клеточного метаболизма. Субстратное фосфорилирование. Брожение, типы и механизмы. Фосфорилирование, механизм и разновидности. Окислительное фосфорилирование, механизмы. Анаэробное дыхание, механизмы. АТФ и трансмембранный потенциал как энергетический резерв клетки. Разобщение окисления и фосфорилирования. Биосинтетические реакции у микроорганизмов. Ассимиляция углерода углекислоты микроорганизмами. Биосинтез аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, витаминов. Биосинтез белка, жирных кислот и липидов, углеводов и полисахаридов. Биосинтез РНК и ДНК. Биосинтез пигментов, антибиотиков и др. вторичных метаболитов. Биохимия ассимиляции азотсодержащих соединений. Ферментный аппарата микроорганизмов. Эндо- и экзоферменты. Конститутивные и индуцибельные ферменты. Регуляция синтеза и активности. Практическое использование ферментов.
Раздел 6. Регуляция метаболизма у микроорганизмов	Регуляция ферментативных реакций; константы, влияние различных факторов. Роль аллостерических белков. Генетическая регуляция синтеза ферментов; механизмы. Опероны и регулоны. Катаболитная репрессия и катаболитное торможение. Роль циклического АМФ, субклеточных структур и полиферментных комплексов в регуляции метаболизма. Роль изоферментов. Регуляция синтеза ДНК и РНК, полисахаридов, полифосфатов, липидов.
Раздел 7. Генетика микроорганизмов	Геномы микроорганизмов. Генетический код и синтез белка. Типы мутаций у микроорганизмов. Молекулярные механизмы генных мутаций. Системы генетической коррекции и репарации. Виды изменчивости. Модификационная и генотипная изменчивость. Генетические рекомбинации у прокариот. Конъюгация, трансформация, трансдукция. Методы локализации генов. Транспозоны, IS-элементы. Свойства плазмид. Рестрикция и модификация чужеродной ДНК. Методы генной инженерии. Генетическая рекомбинация у эукариотических микроорганизмов. Методы селекции микроорганизмов. Применение молекулярно-генетических методов для индикации микробов и диагностики инфекций (ПЦР, методы гибридизации нуклеиновых кислот, зонды и др). Достижения и перспективы генной инженерии.
Раздел 8. Экология микроорганизмов	Геохимическая деятельность микроорганизмов. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Микробиоценозы. Симбиоз, комменсализм, нейтраллизм, конкуренция, паразитизм. Хищничество. Эндо- и эктосимбионты растений и животных. Лишайник. Микориза. Микрофлора организма человека, животных, почвы, воды, воздуха. Функции микрофлоры. Колонизационная резистентность микрофлоры человека. Дисбиоз, дисбактериоз. Понятия о пробиотиках, пребиотиках и симбиотиках. Микробиологические показатели качества воды и других сред. Роль свободноживущих микроорганизмов в формировании и развитии биосферы Земли. Участие микробов в биогеохимических циклах химических

	<p>элементов, синтезе и трансформации веществ, поддержании планетарного радиационного баланса. Микробиологические аспекты охраны окружающей среды.</p> <p>Болезни человека, животных, растений, вызываемые микроорганизмами. Факторы патогенности микроорганизмов, токсины. Взаимоотношения микроорганизмов с неспецифическими факторами защиты и факторами приобретенного иммунитета.</p>
Раздел 9. Микробная биотехнология	<p>Биотехнология как междисциплинарная область научно-технического прогресса.</p> <p>Техническая микробиология и ее значение в развитии современной биотехнологии.</p> <p>Методы получения и контроля штаммов-продуцентов биологически активных веществ.</p>

4. Вопросы к кандидатскому экзамену по специальности 1.5.11. Микробиология

1. Этапы развития микробиологии (эвристический, морфологический, физиологический, иммунологический, молекулярно-генетический).
2. Связь микробиологии с иммунологией и другими дисциплинами.
3. Основополагающая роль А. Левенгука, Л. Пастера, Р. Коха, П. Эрлиха, Д.И. Ивановского, И.И. Мечникова и других ученых в развитии микробиологии и смежных дисциплин.
4. Основные типы клеток; клетки прокариот и эукариот.
5. Структурно-функциональные особенности эубактерий, архебактерий и различных представителей эукариот.
6. Строение клеток прокариотных микроорганизмов. Особенности морфологических типов клеток.
7. Клеточная стенка бактерий. Строение, химический состав и функции.
8. Строение, функции липополисахарида и пептидогликана. Стенки эубактерий и архебактерий. Синтез и сборка компонентов клеточных стенок. Образование S-, R-, L-форм бактерий, протопластов и сферопластов, некультивируемых форм бактерий.
9. Капсулы и фимбрии (пили). Химический состав, структура и функции.
10. Жгутики, подвижность бактерий. Строение и химический состав жгутиков. Периплазматические жгутики спирохет; строение и функции. Скользящая подвижность некоторых бактерий и ее механизм. Хемо-, фото- и магнитотаксисы.
11. Периплазматическое пространство у грамотрицательных бактерий. Состав, структура и функции.
12. Мембраны бактерий, структура и функции: цитоплазматическая мембрана; внутрисплазматические мембранные структуры бактерий.
13. Цитоплазма бактерий. Химический состав, физико-химические показатели, структура.
14. Включения. Состав, строение и функции. Различия рибосом эубактерий, архебактерий и эукариот. Различия в аппарате трансляции у грамположительных и грамотрицательных эубактерий и архебактерий. Газовые вакуоли – уникальные структуры прокариотной клетки.
15. Ядерный аппарат бактерий – нуклеоид. Состав и структура. Бактериальная хромосома. Репликация ДНК и сегрегация нуклеоидов при делении клеток
16. Цитологические методы.
17. Методы окраски микроорганизмов и методы микроскопии.
18. Цитохимические методы.
19. Приготовление препаратов для электронной микроскопии: тотальные препараты, ультратонкие среды, реплики, контрастирование препаратов.
20. Структурно-функциональные перестройки клеток бактерий в цикле развития и под влиянием факторов окружающей среды.
21. Клеточный цикл и клеточная дифференциация в процессе онтогенетического развития бактерий.
22. Способы размножения бактерий: бинарное деление, почкование и др.
23. Покоящиеся, некультивируемые формы бактерий.
24. Эндоспоры, экзоспоры, цисты, микроспоры, акинеты и гетероцисты бактерий, особенности их строения, образования, прорастания, рекультивации.
25. Жизненный и клеточный цикл.
26. Размножение. Клеточная дифференциация.

27. Спорообразование у дрожжей и мицелиальных грибов. Инцистирование простейших.
28. Клеточная стенка и цитоплазматическая мембрана. Строение, химический состав, функции, синтез компонентов.
29. Эндоплазматический ретикулум. Структура и происхождение. Функция гладкого и шероховатого ретикулума. Связь мембран ретикулума с мембранами аппарата Гольджи, цитоплазматической и ядерной мембранами. Микросомы.
30. Аппарат Гольджи. Строение, функции и роль в синтезе мембран, лизосом и клеточной стенки.
31. Лизосомы, вакуоли, фагосомы, сегрегационные и пищеварительные вакуоли. Пероксисомы. Структура, состав, функции.
32. Митохондрии. Строение, химический состав и функции; наружная и внутренняя мембраны, кристы, ДНК, белоксинтезирующий аппарат, гипотезы о происхождении митохондрий.
33. Хлоропласты. Строение, химический состав и функция; наружная и внутренняя мембраны, тилакоиды, белоксинтезирующий аппарат, ДНК.
34. Цитоплазма. Состав и строение компонентов цитоплазмы. Гиалоплазия. Запасные вещества: полифосфаты, углеводы, липидные гранулы, белковые кристаллы. Амебоидное движение.
35. Рибосомы (строение, состав, функции). Микротрубочки и тонофиламенты – цитоскелет клетки. Жгутики и реснички.
36. Ядро. Ядерные структуры (строение и функции): мембрана, хромосомы, ядрышко, ядерный сок. Митоз, эндомитоз. Макро- и микронуклеусы простейших.
37. Мир микробов.
38. Систематика, классификация, таксономия, номенклатура, диагностика, идентификация.
39. Использование фенотипических, генотипических и филогенетических показателей для идентификации и типирования бактерий.
40. Систематика грибов. Принципы построения современных систем грибов. Основные таксономические критерии: наличие подвижных стадий, телеоморфы и типы полового процесса, анаморфы и типы бесполого размножения, особенности морфологии, химический состав клеточных структур, экологические ниши и биотипы, факторы вирулентности и др.
41. Характеристика грибов: хитридиомицеты (тип Chytridiomycota), зигомицеты (тип Zygomycota), аскомицеты (тип Ascomycota), базидиомицеты (тип Basidiomycota), формальный тип / группа – дейтеромицеты (Deiteromycota) или, так называемые митоспоровые грибы. Особенности гифальных и дрожжевых грибов. Диморфизм грибов.
42. Систематика вирусов. Характеристика оболочечных и безоболочечных вирусов; вирусы, имеющие двунитевую ДНК, одонитевую ДНК, плюс одонитевую РНК, минус одонитевую РНК, двунитевую РНК, идентичные плюс нитевые РНК (ретровирусы). Вирусы животных, грибов, растений, бактерий.
43. Вирулентные и умеренные бактериофаги. Лизогения.
44. Особенности культивирования аэробов, анаэробов, психрофилов, мезофиллов, термофилов, гемофилов, галлофилов и других групп микроорганизмов.
45. Рост микроорганизмов. Периодические культуры и периодическое культивирование; фазы роста, методы культивирования.
46. Параметры роста: скорость, время генерации и др. Проточное культивирование. Принципы работы хемостата, турбостата. Синхронизированные культуры. Понятие сбалансированного роста. Лимитирующие факторы. Торможение роста.
47. Фото-, хемо-, ауто- и гетеро, лито- и органотрофы. Метилотрофы.
48. Аэробные литотрофные бактерии: водородные бактерии, нитрифицирующие бактерии, серные бактерии, железобактерии и др.
49. Аэробы, микроаэрофилы, капнофилы, факультативные анаэробы, облигатные анаэробы.
50. Прототрофы, ауксотрофы, паразиты, патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, сапрофиты.
51. Методы разрушения микроорганизмов и получения фракций. Получение очищенных ферментов. Ферментные препараты.
52. Поступление источников питания в клетку: механизмы пассивной и облегченной диффузии; активный транспорт, транслокация радикалов.
53. Принципы использования органических соединений микроорганизмами.
54. Основные пути утилизации углеводов – гексоз и пентоз (пути Эмбдена-Мейергофа, Энтнера-Дудорова, пентозофосфатный путь). Основные пути использования ароматических соединений и углеводов.

55. Энергетическая основа клеточного метаболизма.
56. Субстратное фосфорилирование.
57. Брожение, типы и механизмы.
58. Фосфорилирование, механизм и разновидности.
59. Окислительное фосфорилирование, механизмы.
60. Анаэробное дыхание, механизмы.
61. АТФ и трансмембранный потенциал как энергетический резерв клетки.
62. Разобщение окисления и фосфорилирования.
63. Ассимиляция углерода углекислоты микроорганизмами.
64. Биосинтез аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, витаминов.
65. Биосинтез белка, жирных кислот и липидов, углеводов и полисахаридов.
66. Биосинтез РНК и ДНК.
67. Биосинтез пигментов, антибиотиков и др. вторичных метаболитов.
68. Биохимия ассимиляции азотсодержащих соединений.
69. Регуляция ферментативных реакций; константы, влияние различных факторов.
70. Роль аллостерических белков.
71. Генетическая регуляция синтеза ферментов; механизмы
72. Катаболитная репрессия и катаболитное торможение.
73. Роль циклического АМФ, субклеточных структур и полиферментных комплексов в регуляции метаболизма.
74. Роль изоферментов.
75. Регуляция синтеза ДНК и РНК, полисахаридов, полифосфатов, липидов.
76. Генетическая рекомбинация у эукариотических микроорганизмов.
77. Методы селекции микроорганизмов.
78. Применение молекулярно-генетических методов для индикации микробов и диагностики инфекций (ПЦР, методы гибридизации нуклеиновых кислот, зонды и др.).
79. Достижения и перспективы генной инженерии.
80. Болезни человека, животных, растений, вызываемые микроорганизмами.
81. Факторы патогенности микроорганизмов, токсины.
82. Взаимоотношения микроорганизмов с неспецифическими факторами защиты и факторами приобретенного иммунитета.
83. Биотехнология как междисциплинарная область научно-технического прогресса.
84. Техническая микробиология и ее значение в развитии современной биотехнологии.
85. Методы получения и контроля штаммов-продуцентов биологически активных веществ.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература:

1. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учеб. в 2-х т. Т. 1 / под ред. В. В. Зверева: / под ред. В. В. Зверева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 448 с.
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учеб. в 2-х т. Т. 2 / под ред. В. В. Зверева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 448 с.
3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учеб.: в 2-х т. Т. 1 / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 448 с.: ил.– Режим доступа: www.studentlibrary.ru (ЭБС «Консультант студента»)
4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учеб.: в 2-х т. Т. 2 / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 480 с.: ил.– Режим доступа: www.studentlibrary.ru (ЭБС «Консультант студента»)
5. Коротяев А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология : учеб. [Текст] / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. -СПб. : СпецЛит, 2008, 2012. - 767 с.

5.2. Дополнительная литература:

1. Борисов, Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. / Л. Б. Борисов. - М.: МИА, 2002. - 736 с.
2. Воробьев, А. А. Медицинская и санитарная микробиология: учеб. пособие./ А. А. Воробьев - М.: Академия, 2003. – 464 с.
3. Земсков, А. М. Клиническая иммунология: учеб./ А. М. Земсков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005.- 320 с.
4. Коротяев А. И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учеб./ А. И. Коротяев. - СПб., СпецЛит, 2008.- 767 с.
5. Пожарская, В. О. Общая микробиология с вирусологией и иммунологией (в графическом изображении): учеб. пособие.- / В. О. Пожарская. - М.: Триада-Х, 2004. – 352с.
6. Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии и иммунологии. / под ред. В. В.

Теца.- М.: Медицина, 2002.- 352с.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека технического ВУЗа. Комплект «Медицина и здравоохранение». Консультант студента. www.studmedlib.ru Количество источников – 15013. Посещений – 14776. Просмотров – 154065 за 2017 год.

2. Издательство «Лань». www.e.lanbook.com Количество источников – 35881.Посещений – 2341. Просмотров – 18869 за 2017 год.

3. «КнигаФонд» www.knigafund.ru. Количество источников – 169106. Посещений – 343. Просмотров – 433 за 2017 год.

4. Web of Science Core Collection (ведущая международная реферативная база данных научных публикаций)

5. Сайт университета www.stgmu.ru

6. www.studmed-lib.ru, Chemlib.ru, Chemist.ru, ACDLabs, MSU.Chem.ru