

Программа кандидатского экзамена

по специальной дисциплине

направленности программы

Микробиология

направления подготовки

06.06.01 Биологические науки

Пояснительная записка

Программа кандидатского экзамена по дисциплине «Микробиология» направленности программы **Микробиология** направления подготовки **06.06.01 Биологические науки** предназначена для аспирантов, проходящих промежуточную аттестацию при освоении программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Целью кандидатского экзамена является закрепление аспирантами знаний, полученных за время освоения основной профессиональной образовательной программы, оценка уровня приобретенных аспирантом знаний, а также уровня подготовленности к дальнейшей самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Раздел 1. Возникновение и развитие микробиологии

Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Значение микроорганизмов в природных процессах, в народном хозяйстве и здравоохранении.

История микробиологии. Открытие микроорганизмов. Значение работ Л. Пастера, Р. Коха, С.Н. Виноградского, Д.И. Ивановского, М. Бейеринка, А. Флеминга и др. Развитие отечественной микробиологии. Главные направления развития современной микробиологии. Основные методы микробиологических исследований.

Раздел 2. Систематика микроорганизмов

Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Прокариотические и эукариотические микроорганизмы, сходство и основные различия. Принципы классификации прокариотических и эукариотических микроорганизмов. Правила номенклатуры и идентификации. Методы классификации на основе определения последовательности 16S р РНК и ДНК-ДНК гибридизации. Применение методов молекулярной биологии (ПЦР) для систематики микроорганизмов. Характеристика отдельных групп бактерий, архей и эукариот.

Раздел 3. Морфология, строение и развитие

Микроскопические методы изучения микроорганизмов. Исследования живых и фиксированных объектов. Прокариоты. Основные морфологические группы бактерий: шаровидные (стафилококки, стрептококки, тетракокки), палочковидны (спорообразующие и неспорообразующие палочки), изогнутые и извитые (спириллы и спирохеты), бактерии - облигатные паразиты. Строение, химический состав и функции отдельных компонентов клеток.

Слизистые слои, капсулы. Строение клеточных стенок Грам- положительных и Грам-отрицательных бактерий. L-формы и микоплазмы. Жгутики и пили, расположение, организация. Клеточная мембрана и внутриклеточные мембранные структуры. Ядерный аппарат, рибосомы. Газовые вакуоли, запасные вещества и другие внутриклеточные включения. Способы размножения, дифференцировка, эндоспоры и другие покоящиеся формы. Особенности состава и организация клеток архей.

Эукариоты. Морфология дрожжей, мицелиальных грибов, простейших. Химический состав и функции отдельных компонентов клетки. Систематика грибов и дрожжей, их основные морфологические характеристики. Циклы развития и размножение грибов и дрожжей.

Раздел 4. Культивирование и рост

Накопительные и чистые культуры. Основные типы питательных сред . Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Основные параметры роста культур: время генерации, удельная скорость роста, выход биомассы, экономический коэффициент. Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании (фазы роста). Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании.

Раздел 5. Действие физических и химических факторов

Действие на микроорганизмы ионизирующего и неионизирующего излучения. Фотореактивация и темновая репарация. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры: психрофилы, мезофилы и термофилы. Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду: аэробы и анаэробы. Химическая природа и механизмы действия антимикробных веществ, области их применения. Антимикробные химиотерапевтические препараты – синтетические препараты и антибиотики.

Раздел 6. Питание

Основные биоэлементы и микроэлементы, типы питания микроорганизмов. Микробы фототрофы и хемотрофы, автотрофы и гетеротрофы, литотрофы и органотрофы. Сапрофиты и паразиты. Прототрофы и ауксотрофы. Ростовые вещества. Механизмы поступления питательных веществ в клетку: диффузия и транспорт. Использование микроорганизмами высокомолекулярных соединений. Соединения углерода и азота, используемые микроорганизмами. Азотфиксация. Способность микроорганизмов использовать разные соединения серы и фосфора.

Раздел 7. Метаболизм

Энергетические процессы. Способы обеспечения энергией. Дыхание микроорганизмов. Переносчики электронов и электронтранспортные системы. Брожение: молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение, пропионовокислое, маслянокислое, ацетонбутиловое, спиртовое и другие типы брожения. Формы участия молекулярного кислорода в окислении разных субстратов. Полное и неполное окисление. Краткая характеристика важнейших микроорганизмов, участвующих в аэробном окислении белков, углеводов, углеводородов и других веществ. Окисление неорганических соединений: группы хемолитотрофных бактерий и осуществляемые ими процессы. Анаэробные дыхания. Доноры и акцепторы электронов, используемые разными микроорганизмами при анаэробном дыхании. Диссимиляционная нитратредукция и денитрификация. Фототрофные прокариотические микроорганизмы. Фиксация молекулярного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Биохимические основы и уровни регуляции метаболизма, регуляция синтеза ферментов. Индукция и репрессия. Характеристика микробных ферментов.

Раздел 8. Наследственность и изменчивость

Наследственная и модификационная изменчивость, мутационная природа изменчивости. Частота мутантов и типы мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Мутагены, механизмы их действия. Популяционная изменчивость, селекция различных мутантов. Применение мутантов микроорганизмов. Генетические рекомбинации у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация. Плазмиды, транспозоны, использование вирусов и плазмид в генетической инженерии. Рекомбинация у эукариот, половой и парасексуальный процессы.

Раздел 9. Микроорганизмы в природе

Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах, взаимосвязь циклов. Роль физиологических групп микроорганизмов в круговороте углерода и азота в природе. Ведущая роль цикла углерода, продукция и деструкция в цикле органического углерода. Цикл азота, группы организмов, участвующие в нем. Экология микроорганизмов, формирование состава атмосферы.

Раздел 10. Микроорганизмы в хозяйственной деятельности и медицине

Использование микроорганизмов для получения пищевых и кормовых продуктов, лекарственных препаратов. Применение в медицине, сельском хозяйстве, и других областях. Микроорганизмы как возбудители инфекции.

Критерии оценки уровня знаний

Оценка по результатам проведения кандидатского экзамена по дисциплине «Микробиология» направленности программы **Микробиология** направления подготовки **06.06.01 Биологические науки** выставляется на основе совокупности ответов по вопросам программы кандидатского экзамена и по вопросам дополнительной программы по теме диссертации аспиранта, которая согласовывается с научным руководителем.

Оценка *«отлично»* выставляется за исчерпывающий ответ, отражающий знание и профессиональное владение материалом программы кандидатского экзамена и дополнительной программы по теме диссертации.

Оценка *«хорошо»* выставляется за ответ, содержащий не принципиальные погрешности, отражающий знание и свободное владение материалом программы кандидатского экзамена и дополнительной программы по теме диссертации.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется за ответ, отражающий знание принципиальных положений вопросов, при наличии погрешностей, устраняемых аспирантом при ответе на дополнительные вопросы программы кандидатского экзамена и дополнительной программы по теме диссертации.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется за ответ, показывающий непонимание существа вопроса, наличия грубых ошибок в ответах на вопросы программы кандидатского экзамена и дополнительной программы по теме диссертации.