

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8

к правилам приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФБУН ГНЦ ПМБ в 2026/2027 уч. году

### **Программа вступительного экзамена по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 1.5.11 микробиология**

**Предмет и задачи микробиологии**, ее место и роль в современной биологии. Значение микроорганизмов в природных процессах, в народном хозяйстве и здравоохранении. Открытие микроорганизмов. Значение работ Л. Пастера, Р. Коха, С.Н. Виноградского, Д.И. Ивановского, А. Флеминга. История микробиологии. Развитие отечественной микробиологии. Главные направления развития современной микробиологии. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Правила номенклатуры и классификации микроорганизмов.

**Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие.** Размеры микроорганизмов и разнообразие их форм. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, сходство и основные различия. Принципы классификации прокариотных и эукариотных микроорганизмов. Основные методы микробиологических исследований.

**Прокариоты.** Микроскопические методы изучения микроорганизмов. Исследования живых и фиксированных объектов. Прокариотные микроорганизмы. Форма, структура и химический состав компонентов прокариотной клетки. Структурная организация прокариотной клетки. Строение клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных видов бактерий. L-формы и микоплазмы. Клеточная мембрана и внутриклеточные мембранные структуры прокариотной клетки. Ядерный аппарат и рибосомы прокариотной клетки. Слизистые слои, S-слои, капсулы и чехлы прокариотной клетки. Движения скользящих форм. Реакции таксиса. Жгутики и пили у прокариот, расположение, организация, механизм действия. Способы размножения, дифференцировка, эндоспоры и другие покоящиеся формы прокариот. Генетический аппарат прокариот. Процессы трансформации, трансдукции, конъюгации, рекомбинации. Потребности прокариот в питательных веществах: источники углерода и азота. Синтез прокариотами основных клеточных компонентов (биосинтез углеводов, биосинтез липидов).

**Эукариоты.** Морфология дрожжей и мицелиальных грибов, микроформ, водорослей, простейших. Химический состав и функции отдельных компонентов клетки. Циклы развития и размножение.

**Архебактерии:** общая характеристика. Группы архебактерий.

**Вирусы.** Структура, химический состав. Взаимодействие вируса с клеткой. Вирусы бактерий – фаги. Фаги вирулентные и умеренные. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Практическое применение бактериофагов.

**Факторы внешней среды.** Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду: аэрофильы и анаэрофильы. Отношение прокариот к кислотности среды. Радиация, характер ее действия на микроорганизмы. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Психрофилы, мезофилы и термофилы. Устойчивость микроорганизмов к высыреванию. Рост микроорганизмов в зависимости от активности воды ( $a_w$ ).

**Питание микроорганизмов.** Химический состав прокариотной клетки. Диффузия и транспорт веществ. Основные биоэлементы и микроэлементы, типы питания микроорганизмов. Фототрофия и хемотрофия, автотрофия и гетеротрофия, литотрофия и органотрофия. Соединения углерода и азота, используемые микроорганизмами. Азотфиксация. Сапрофиты и паразиты. Прототрофы и ауксотрофы. Потребности прокариот в источниках серы и фосфора, необходимость ионов металлов и факторов роста. Синтез прокариотами основных клеточных компонентов. Бисинтез углеводов, липидов, аминокислот, мононуклеотидов.

**Энергетические процессы.** Способы обеспечения энергией. Формы участия молекулярного кислорода в окислении разных субстратов. Фотосинтез и хемосинтез. Фототрофные прокариотные и эукариотные микроорганизмы. Состав, организация и функции их фотосинтезирующего аппарата. Фотосинтез с выделением и без выделения молекулярного кислорода. Спиртовое брожение и микроорганизмы, осуществляющие это брожение. Молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение. Гомо- и гетеротрофные молочнокислые бактерии. Пропионовокислое брожение. Маслянокислое брожение. Консервирование энергии. Дыхание. Типы жизни, основанные на окислительном фосфорилировании. Цикл трикарбоновых кислот. Окисление неорганических соединений: группы хемолитотрофных бактерий и осуществляемые ими процессы (эубактерии окисляющие соединения серы, железобактерии, нитрифицирующие бактерии, водородные бактерии, эубактерии, восстанавливающие сульфиты). Группы хемоорганотрофных бактерий (метилотрофы, уксуснокислые бактерии, аммонифицирующие бактерии, денитрифицирующие бактерии, бактерии, разрушающие целлюлозу).

**Наследственность и изменчивость.** Наследственная и ненаследственная изменчивость, мутационная природа изменчивости. Частота и типы мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенезы. Мутагены, механизмы их действия и устойчивости к ним. Методы генетической инженерии. Плазмиды, транспозоны их использование в генетической инженерии.

**Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов.** Основные параметры роста культур: время генерации, удельная скорость роста, выход биомассы. Сбалансированный и несбалансированный рост. Накопительные и чистые культуры микроорганизмов. Основные типы сред. Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Физические методы стерилизации и дезинфекции (температура, излучение).

**Микроорганизмы в природе.** Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах, взаимосвязь циклов. Ведущая роль цикла углерода, продукция и деструкция в цикле органического углерода. Цикл азота, группы организмов, участвующие в нем. Цикл серы, железа, кальция и карбонатов. Использование микроорганизмов для получения пищевых, кормовых продуктов и лекарственных препаратов. Применение микроорганизмов в сельском хозяйстве, при очистке стоков и получении топлив.

**Иммунология и медицинская микробиология.** Понятие об иммунитете. Специфический и неспецифический иммунитет. Гуморальные и клеточные факторы иммунитета. Антигены и антитела. Иммунотерапия и иммунопрофилактика инфекционных заболеваний. Учение об инфекции. Роль микроорганизмов в инфекционном процессе. Патогенность и вирулентность. Факторы патогенности. Принципы борьбы с инфекционными болезнями.

*Этиология, патогенез, эпидемиология и диагностика некоторых бактериальных и вирусных инфекций:*

- Характеристика возбудителей зоонозных инфекций (чума, туляремия).
- Сальмонеллы и сальмонеллезы. Классификация. Биологические свойства.
- Характеристика возбудителей бруцеллеза и сибирской язвы. Патогенез и клиника вызываемых заболеваний.
- Вирус клещевого энцефалита.
- Микоплазмы. Характеристика. Роль в патологии.
- Патогенные клоstrидии и клоstrидиозы. Возбудители столбняка, ботулизма.
- Возбудитель туберкулеза. Характеристика. Патогенез и клиника. Иммунитет.

Специфическая профилактика.

- Характеристика семейства энтеробактерий. Эшерихии. Шигеллы.
- Стреptококки. Классификация. Характеристика. Роль в патологии.

*Основные классы антимикробных веществ и области их применения.*

Сульфаниламиды. Антибиотики. Спектр и механизм действия. Антибиотики: побочное действие на организм, проблема лекарственной устойчивости микроорганизмов. Применение антибиотиков в сельском хозяйстве и медицине.

### **Основная литература:**

1. Гусев М.В. и др. Микробиология: Учебник д/студ. - М. : Изд. Центр «Академия», 2010. – 464 с.
2. Поздеев О.К. Медицинская микробиология: Уч. пособие/ под ред. В. И. Покровского - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 768 с.
3. Шлегель Г. Общая микробиология. М.: Мир, 1987 г., 563 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов. В 3-х т. - М.: Мир, 1979.
2. Метаболизм микроорганизмов. / Под ред. Егорова Н.С. - М.: МГУ, 1986. - 256 с.
3. Лурия С. и др. Общая вирусология: Пер. с англ. - М.: Мир, 1970. -418 с.
4. Инфекционные болезни: Национальное руководство. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 1056 с.
5. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов и клеток. - М.: Мир, 1978. -331 с.
6. Молекулярная биология клетки /Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др.: Пер. с англ. М.: Мир, 1993. – 444 с.