

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГАОУВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной деятельности

Д.К. Нургалиев

« 30 » *августа* 2015 г.



**Программа вступительного экзамена на обучение в аспирантуре
по специальной дисциплине соответствующей направленности**

направление подготовки 06.06.01 – Биологические науки

научная направленность

03.02.03 – Микробиология

Казань 2015

Вопросы программы вступительного экзамена по специальности

03.02.03 – Микробиология

Место микроорганизмов в мире живого.

1. Важнейшие свойства микроорганизмов, их признаки и разнообразие. Простейшие, грибы, водоросли, бактерии. Доклеточные формы жизни: вирусы, прионы. Методические подходы, связанные с малыми размерами объектов.

2. Краткая история микробиологии. Открытия А. ван Левенгука, Л.Пастера, Р.Коха, С.Н.Виноградского, С.Ивановского. Вклад С.Пруссинера в изучение прионов.

Морфология и цитология микроорганизмов.

3. Отличия строения клетки прокариот и эукариот. Основные черты строения прокариотной клетки.

4. Нуклеоид, цитоплазматическая мембрана, поверхностные структуры, внутрицитоплазматические мембраны, цитоплазматические включения. Структуры обязательные и переменные. Генетический материал микроорганизмов, его организация. ДНК органелл. Плазмиды.

5. Строение вирусов. Типы симметрии вирусов. Основы классификации вирусов. Взаимодействие вируса и клетки. Размножение вирусов. Бактериофаги.

Основные принципы систематики микроорганизмов.

6. Выделение микроорганизмов с прокариотной клеточной организацией (прокариот) в особое царство Procarvota. Прокариоты (бактерии) как основные и специфические объекты микробиологии.

7. Основные группы прокариот: зубактерии и архебактерии. Использование рибосомных РНК в качестве молекул-маркёров для установления филогенетических взаимоотношений между организмами.

8. Происхождение жизни на Земле. Дифференцировка Земли как планеты. Начальные формы микробной жизни. Образование органических молекул небиологическим путем. опыты С.Миллера. Возникновение протоклеток и первичных клеток. Бактериосфера. Появление молекулярного кислорода. Переход от бактериосферы к биосфере

Культивирование микроорганизмов.

9. Понятия: колония, культура (смешанная, накопительная, чистая), штамм, клон. Культуры микроорганизмов на твердых и жидких средах. Среда для культивирования: естественные, синтетические, селективные. Способы культивирования: периодический, проточный, диализный.

Метаболизм прокариот

10. Общие понятия: Конструктивный метаболизм и анаболизм. Энергетический метаболизм и катаболизм. Этапы метаболизма: периферический, промежуточный, конечный. Амфиболиты. Центроболиты. Связи между конструктивными и энергетическими процессами клетки.

11. Источники углерода для прокариот. Автотрофия и гетеротрофия. Источники азота для прокариот: восстановленные и окисленные соединения азота, молекулярный азот. Источники серы и фосфора для прокариот. Потребности прокариот в металлах.
12. Прокариоты - паразиты (облигатные и факультативные), сапрофиты, олиготрофы, копиотрофы, прототрофы и ауксотрофы.
13. Общая характеристика энергетических процессов прокариот. Перенос электронов как суть энергетических процессов. Доноры и акцепторы электронов.
14. Основные типы энергетического метаболизма прокариот. АТФ и мембранный потенциал как универсальные формы запасаения энергии в клетке. Способы получения энергии прокариотами: брожение, фотосинтез, дыхание.
15. Мембранное и субстратное фосфорилирование. Разновидности мембранного фосфорилирования: фотофосфорилирование и окислительное фосфорилирование.
16. Брожение как наиболее примитивный способ получения энергии. Энергетические ресурсы. Анаэробный характер процессов брожения.
17. Гомоферментативное и гетероферментативное молочнокислое брожение и его возбудители. Прокариоты и эукариоты, ведущие спиртовое брожение.
18. Пропионовокислое брожение. Маслянокислое брожение и его продукты: кислые, нейтральные, газообразные. Микробиологическое промышленное производство ацетона и бутанола.
19. Фотосинтез. Использование прокариотами энергии Солнца. Фотосинтезирующие зубактерии: цианобактерии, пурпурные и зеленые бактерии. Фотосинтезирующие галофильные архебактерии.
20. Фотосинтетические пигменты (хлорофиллы, фикобилипротеины, каротиноиды). Фотофизические и химические процессы фотосинтеза. Пути электронного транспорта (циклический, нециклический). Фотофосфорилирование. Образование восстановителя.
21. Природа экзогенных доноров электронов при фотосинтезе (восстановленные соединения серы, органические вещества, молекулярный водород и др.). H_2O как экзогенный донор электронов. Создание второй фотосистемы. Появление молекулярного кислорода. Экологические последствия накопления в атмосфере молекулярного кислорода.
22. Отношение микроорганизмов к O_2 . Пути использования поглощенного клеткой молекулярного кислорода. Неферментативное окисление. Ферментативное поглощение O_2 .
23. Окисление, сопряженное с запасанием энергии. Ферменты, катализирующие взаимодействие с O_2 : оксидазы, катализирующие одно-, двух- и четырехэлектронный перенос; ди- и монооксигеназы.
24. Дыхание. Усовершенствование путей извлечения энергии из органических субстратов. Деградация молекулы пирувата до ацетил-КоА. Полное окисление ацетил-КоА в ЦТК. Поступление водорода в дыхательную цепь.
25. Основные переносчики водорода (электронов) в дыхательной цепи митохондрий: НАД(Ф) H_2 -дегидрогеназы, хиноны, цитохромы, FeS-белки.
26. Особенности дыхательных цепей прокариот: точки включения

восстановительных эквивалентов с окисляемых субстратов в дыхательную цепь; разнообразие компонентов дыхательных цепей при принципиальной однотипности их организации; разветвление дыхательных цепей на конечном этапе переноса электронов.

27. Окислительное фосфорилирование. Дыхательные цепи, в которых энергетическим субстратом служат органические (хемоорганотрофные бактерии) и неорганические (хемолитотрофные бактерии) соединения. Образование восстановителя хемолитоавтотрофными бактериями. Обратный транспорт электронов.

28. Железобактерии, нитрифицирующие, водородные, тионовые бактерии. Замена O₂ в качестве конечного акцептора электронов рядом окисленных органических и неорганических соединений (анаэробное дыхание). Типы анаэробного дыхания у прокариот: нитратное, серное, фумаратное.

Практическое использование микроорганизмов.

29. Биотехнологии в промышленности, сельском хозяйстве и медицине. Теоретические и практические основы получения белковых продуктов, витаминов, ферментов, аминокислот, спирта и пр.

30. Перспективы внедрения в практику бактериальных удобрений и биологических средств защиты растений.

Роль микроорганизмов в круговороте веществ.

31. Круговорот углерода. Превращения различных форм азота. Круговорот серы, фосфора. Роль микроорганизмов в формировании газового состава атмосферы.

32. Деятельность микроорганизмов как основа плодородия почв. Основы сельскохозяйственной микробиологии. Геохимическая деятельность микроорганизмов.

33. Микроорганизмы и окружающая среда. Роль микроорганизмов в очистке окружающей среды. Использование микроорганизмов для очистки сточных вод и отходов промышленных предприятий.

Микроорганизмы и здоровье человека

34. Основные методы выделения, идентификации и изучения патогенных микроорганизмов. Основы санитарной и медицинской микробиологии. Микроорганизмы как возбудители заболеваний растений, животных и человека.

35. Патогенность, вирулентность. Профилактика инфекционных заболеваний и методы борьбы с ними.

2. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы вступительного экзамена по специальности 03.02 03 - Микробиология

Основная литература

1. Гусев, М.В., Минеева Л.А. Микробиология.—М.: Академия, 2003.—461с. (65 экз. в НБ)
2. Поздеев О.К. Медицинская микробиология.—Москва: ГЭОТАР-МЕД, 2002.—765 с. (1 экз. в НБ)
3. Поздеев О.К. Медицинская микробиология—М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004.—765с. (14 экз. в НБ)
4. Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов. М.: Мир, 1979 г., т.1-3. (2 экз. в НБ)

НБ)

5. Шлегель Г. Общая микробиология. М.: Мир, 1987 г., 563 с. (73 экз. в НБ)
6. Шлегель Г.Г. История микробиологии.—М.: Едиториал УРСС, 2002.—302с. (3 экз. в НБ)
7. Экология микроорганизмов / под ред. А. И. Нетрусова.—М.: Академия, 2004.—266с/ (82 экз. в НБ)
8. Экология микроорганизмов / под ред. А. И. Нетрусова.—М.: Академия, 2004.—266с/ (82 экз. в НБ)
9. Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов. М.: Мир, 1979 г., т.1-3. (2 экз. в НБ)

Дополнительная литература

1. Микробная биотехнология.—Казань: Казан. гос. ун-т, 2007.—424 с. (10 экз. в НБ)
 2. Агол В. И. Заметки о семинаре И. М. Гельфанда // ОНТОГЕНЕЗ: Журнал биологии развития / Российская Академия наук.—М.—2008.—Т.39, №6.—С. 454-456. (1 экз. в НБ)
 3. ПРИКЛАДНАЯ БИОХИМИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ.—ISSN 0555-1099 (1 экз. каждого выпуска в НБ) URL:<http://elibrary.ru/issues.asp?id=7955>.
 4. Кондратьева Е. Н. Фототрофные микроорганизмы—Москва: Издательство МГУ, 1989.—376с. (3 экз. в НБ).
 5. Метаболизм микроорганизмов. Под ред. Егорова Н.С. М. – МГУ, 1986. – 256 с.(26 экз. в НБ)
 6. Методы общей бактериологии. Под ред. Герхарда Ф. и др. М.: Мир, 1984 г., т.3. (1 экз. в НБ)
 7. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов и клеток. М.: Мир, 1978 г. 331 с. (6 экз. в НБ)
-