

**ЕЛАБУЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет биологический**

**Кафедра биологии и экологии**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**МИКРОБИОЛОГИЯ**

для специальности: 050102.65 - Биология

**Елабуга 2010**

УДК 579  
ББК 28.4.  
А 95

*Печатается по решению редакционно-издательского совета ЕГПУ*

**Ахмадиев Г.М.**

**А 95 Микробиология:** учебно-методический комплекс / Г.М.Ахмадиев. – Елабуга: Изд-во ЕГПУ, 2010. – 20 с.

**Рецензенты: Чинкин А.С., доктор биологических наук, профессор Камской государственной академии физической культуры и туризма Сафронов Н.Н., доктор технических наук, профессор КГИЭА**

Обсужден и одобрен на заседании кафедры биологии и МПБ «23» октября 2009 г, протокол № 2

Одобен на УМС факультета «8» декабря 2009 г. протокол № 2

Утвержден на УМС ЕГПУ «15» апреля 2010 г. протокол № 7

Предназначена для студентов специальности 050102.65 «Биология».

**УДК 579**  
**ББК 28.4**

© ЕГПУ, 2010

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Задача данной дисциплины – дать представление о современной микробиологии как одной из основных фундаментальных биологических наук, исходя из достижений этой науки в последние годы и ее практической значимости для человека.

Цели дисциплины:

дать студентам представление о специфичности бактериальной клетки и способности ее существования в экстремальных условиях среды;

показать удивительное морфологическое и функциональное многообразие бактерий и архей в сравнении с миром растений, грибов, животных, а также сложность взаимоотношений между этими организмами;

дать представление о филогении прокариот;

показать практическую значимость микробиологии для решения проблем настоящего и будущего человечества – продовольственных, энергетических, а также для охраны окружающей среды и здоровья человека.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студенты должны:

ориентироваться в морфологическом и функциональном многообразии прокариот;

уметь продемонстрировать биохимическую общность процессов, протекающих в клетках прокариот и эукариот на молекулярном и клеточном уровне;

владеть методами микроскопирования, изготовления и окраски микробиологических препаратов; стерилизации, уметь готовить питательные среды, получить накопленные и чистые культуры микроорганизмов;

применять микробиологические методы исследования в школе.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
Общая трудоемкость	120	9
Аудиторные занятия	64	
Лекции	44	
Практические занятия (семинары)	–	
Лабораторные работы	20	
Самостоятельная работа	56	
Курсовые работы/рефераты	–	5 курс
Вид итогового контроля: экзамен		экзамен

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ ПО МИКРОБИОЛОГИИ

№ п/н	Раздел дисциплины	Лекции	Самостоятельная работа.	ЛПЗ
1.	Введение. Предмет и методы микробиологии. Царство прокариот.	4	контрольная работа	2
2.	Роль бактерий в природе и жизни человека. Общие свойства микроорганизмов. Адаптация микроорганизмов.	4	контрольная работа	2
3.	Морфология микроорганизмов. Строение бактериальных клеток и спор. Условия спорообразования.	8	коллоквиум	4
4.	Систематический обзор основных групп микроорганизмов. Аэробные и анаэробные бактерии. Вирусы.	4	контрольная работа	2
5.	Физиология и различные типы обмена веществ у микроорганизмов. Дыхание микроорганизмов.	8	коллоквиум	4
6.	Особенности роста и размножения микроорганизмов. Строение бактериальной ДНК. Механизмы передачи наследственной информации. Эволюция и экология микроорганизмов	8	тестовый контроль	2
7.	Инфекция и иммунитет. Антигены и антитела. Иммунодефициты. Инфекционный процесс и его динамика.	8	тестовый контроль	4
	Итого	44	-	20

## 4.2 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

### I. ВВЕДЕНИЕ

*Предмет и методы микробиологии.* Общая микробиология – наука, изучающая морфологию, цитологию, биохимию, генетику, экологию и систематику микроорганизмов (бактерий, архей, микроскопических грибов, простейших, водорослей, вирусов).

Методы классической микробиологии: микроскопия, методы стерилизации, методы получения чистых культур и культивирование микроорганизмов на питательных средах, методы хранения микроорганизмов.

Участие микроорганизмов в минерализации органических веществ, регуляции газового состава атмосферы, в очистке окружающей среды от токсичных веществ, в поддержании плодородия почвы, в образовании полезных ископаемых, в получении кормовых и пищевых продуктов, топлива, химических реактивов и лекарственных препаратов.

*Исторический очерк.* Открытие микромира А. ван Левунгуком. Работы Л. Пастера, Р. Коха, И.И. Мечникова, Н.Ф. Гамалея, С.Н. Виноградского, М. Бейеринка, А. Флеминга, П. Эрлиха и др. Открытие вирусов Д.И. Ивановским. Развитие биохимического направления в микробиологии А. Клюйвером, К. ван Нилем. Работы отечественных микробиологов: Н.В. Циклинской, Г.А. Надсона, Н.А. Красильникова, Е.Л. Шапошникова, Е.Н. Кондратьева, З.Е. Ермольевой и др.

*Развитие микробиологии в XX столетии.* Выделение самостоятельных дисциплин: общей микробиологии, медицинской, ветеринарной, сельскохозяйственной, технической, космической, генетики и генной инженерии микроорганизмов, вирусологии, молекулярной биологии, биотехнологии.

Перспективы развития микробиологии в XXI столетии. Решение глобальных проблем по стабилизации бактериями газового состава атмосферы Земли, охрана окружающей среды, непосредственное участие в решении продовольственных, медицинских и энергетических проблем человечества.

### II. СТРОЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

Сходство и различие в организации клеток эукариот и прокариот. Особенности организации микроскопических грибов, водорослей, простейших. Отсутствие клеточной структуры у вирусов. Структура вирионов.

Морфология, ультраструктура, макромолекулярная организация клеток прокариот. Морфологическое разнообразие. Одноклеточные и многоклеточные (нитчатые, мицелиальные) формы. Структурные различия грамположительных и грамотрицательных бактерий и архей. Образование L-форм, сфероидов, протопластов.

*Поверхностные структуры.* Строение и функции клеточных стенок у грамотрицательных бактерий: наружная мембрана, пептидогликановый (муреиновый) слой. Понятие о периплазматическом пространстве, его роли и значения как особого полифункционального компартмента бактериальной клетки. Особенности строения клеточной стенки грамположительных бактерий: пептидог-

ликан, тейхоевые кислоты. Клеточные стенки архей: гетерополисахаридные, псевдомуреиновые, гликопротеиновые, белковые. Археи без клеточных стенок.

Гликокаликс, капсулы, чехлы. Их значение при взаимодействии клеток прокариот с окружающей средой и между собой. Бактериальные лектины.

Пили (фимбрии). Клеточные выросты: простеки, гифы, шипы. Антигенные свойства поверхностных структур прокариот.

*Подвижность бактериальных клеток.* Жгутики. Принципиальное отличие бактериального жгутика от жгутика прокариот. Аксиальные фибриллы спирохет. Скользящая и ползающая подвижность некоторых бактерий, ее механизм. Таксисы.

*Мембранный аппарат.* Цитоплазматическая мембрана, особенности ее состава, структуры и функции у бактерий, понятие о полифункциональности мембран. Мезосомы. Мембраны архей.

Особенности транспорта веществ у бактерий и механизмы, обеспечивающие обмен веществ с окружающей средой.

Локализация дыхательных и фотосинтетических цепей транспорта электронов.

*Цитоплазма бактериальной клетки.* Цитозоль. Рибосомы архей и бактерий: состав, строение, функции. Различия рибосом эукариот и прокариот. Нуклеоид (бактериальная хромосома). Гистонподобные белки эукариот и архей. Связь нуклеоида с цитоплазматической мембраной. Плазмиды и другие генетические элементы.

*Внутриплазматические включения.* Запасные вещества: полифосфаты (волютин), гранулы поли- $\alpha$ -оксимасляной кислоты, элементарная сера, цианофициновые гранулы. Структуры (включения) имеющие функциональное приспособительное значение: карбоксисомы, газовые вакуоли, магнитосомы, хлоросомы зеленых бактерий, фикобилисомы цианобактерий. Белковые кристаллы Белковые мембраны бактериальных включений – особый тип клеточных мембран, присущий только прокариотам.

*Деление клетки и способы размножения микроорганизмов.* Репликация ДНК, сегрегация нуклеоида и формирование перегородки при делении клеток прокариот. Почкование бактерий. Скорость размножения. Клеточные циклы бактерий (бацилл, простекобактерий, миксобактерий). Клеточная диссоциация.

Клеточная дифференцировка в процессе онтогенетического развития бактерий. Покоящиеся формы. Экзоспоры, эндоспоры, цисты, микроспоры, акинеты. Образование специализированных клеток (гетероцисты цианобактерий).

*Вирусы.* Структура. Взаимодействие с клеткой хозяина. Лизогения.

### III. РОСТ И КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

Рост микроорганизмов. Рост популяций в периодической и непрерывных культурах. Накопительные, чистые и смешанные культуры микроорганизмов. Рост в периодической и непрерывной культуре. Методы культивирования. Устройство промышленных ферментеров.

#### IV. ГЕНЕТИКА ПРОКАРИОТ

Геном. Генотип. Фенотип. Механизмы репликации бактериальной хромосомы. Высокая изменчивость прокариот. Мутагены. Мутации. Рекомбинации генетического материала: репарация, трансформация, трансдукция, конъюгация. Значение мутаций. Перспективы генной инженерии.

#### V. СИСТЕМАТИКА ПРОКАРИОТ

Правила номенклатуры и идентификации микроорганизмов. Разнообразие микроорганизмов и принципы построения классификации микроорганизмов. Основные признаки, используемые при классификации прокариот: морфологические, физиологические, биохимические, экологические, генетические. Нумерическая систематика. Хемотаксономия. Филогения микроорганизмов, основанная на последовательности 16S – рРНК. Рибосомные нуклеиновые кислоты как эволюционные хронометры.

Основные филогенетические группы архей. Экстремально галофильные археи. Метаногены. Археи, окисляющие соединения серы. Термоплазмы.

Основные филогенетические группы бактерий: Цианобактерии. Пурпурные бактерии. Зеленые серные бактерии. Зеленые несерные (нитчатые) бактерии. Спирохеты. Хламидии. Цитофаги – флавобактерии. Термотогалес. Дейнококкус – Термус. Планктомицес – Пирелла. Грамположительные бактерии (микобактерии, актиномицеты, молочно-кислые, пропионово-кислые, клостридии, микоплазмы, гелиобактер и др.).

#### VI. МЕТАБОЛИЗМ И ТИПЫ ЖИЗНИ

*Способы обеспечения энергией.* Экзогенные и эндогенные окисляемые субстраты. Доноры электронов. Переносчики электронов и электронтранспортные системы: их особенности у различных организмов. Роль АТФ, способы ее образования.

*Брожения.* Определения понятия «брожение». Пути сбраживания углеводов и других органических соединений. Молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение. Пропионовокислое, маслянокислое, муравьинокислое, спиртовое и другие виды брожений. Характеристика микроорганизмов, вызывающих брожения.

*Аэробное дыхание.* Формы участия молекулярного кислорода в окислении разных субстратов. Полное и неполное окисление субстрата. Роль цикла трикарбоновых кислот. Характеристика важнейших микроорганизмов, осуществляющих аэробное окисление белков, углеводов, углеводородов и других многоуглеродных веществ. Метилотрофы. Окисление неорганических субстратов: восстановленных соединений серы, азота, железа, молекулярного водорода и других. Основные группы хемолитотрофных бактерий и архей.

*Анаэробное дыхание.* Определение понятия «анаэробное дыхание». Доноры и акцепторы электронов, используемые разными микроорганизмами при анаэробном дыхании. Микроорганизмы, восстанавливающие нитраты и другие соединения азота (диссимиляционная нитратредукция и денитрификация).

Сульфатвосстанавливающие и серувосстанавливающие бактерии (диссимиляционная сульфатредукция).

Метаногены, их особенности. Образование метана из углекислоты и других соединений. Ацетогены.

*Хемосинтез.*

*Фотосинтез.* Особенности фотосинтеза у прокариот. Состав, организация и функции фотосинтетического аппарата разных микроорганизмов. Пигменты и их локализация. Доноры электронов. Электронотранспортная цепь. Фотосинтез с выделением и без выделения кислорода. Использование световой энергии галобактериями.

*Питание.* Потребности прокариот в питательных элементах и микроэлементах. Источники биогенных элементов. Факторы роста.

Механизм поступления питательных веществ в клетку бактерий, мембранный транспорт, диффузия. Эндо- и экзоцитоз у эукариот.

Типы питания бактерий: Фототрофия, хемотрофия. Автотрофия и гетеротрофия. Литотрофия и органотрофия. Соотношение этих типов питания у разных организмов. Прототрофы и ауксотрофы. Понятие о миксотрофии.

*Биосинтетические процессы.* Ассимиляция углекислоты автотрофными и гетеротрофными микроорганизмами. Рибулезобифосфатный цикл и другие пути усвоения углекислого газа автотрофами. Значение цикла трикарбоновых кислот и гликолатного шунта для биосинтетических процессов.

Усвоение соединений азота. Ассимиляционная нитратредукция. Фиксация атмосферного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы.

Синтез основных биополимеров: нуклеиновых кислот, белков, липидов, углеводов. Вторичные метаболиты.

## VII. МИКРООРГАНИЗМЫ И ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС

Гипотезы о происхождении жизни. Современные представления об эволюции биосферы. Теория симбиогенеза. Возможность существования жизни вне Земли.

## VIII. ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ И ИХ РОЛЬ В КРУГОВОРОТЕ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДЕ

Отношение микроорганизмов к температуре (психрофилы, мезофилы, термофилы и экстремальные термофилы). Действие высоких и низких температур на рост и выживание микроорганизмов.

Гидростатическое давление. Устойчивость микроорганизмов к высушиванию, отношение к рН среды. Осмофилы, галофилы.

Влияние лучистой энергии – солнечное излучение, искусственный УФ, ИК – излучение, ионизирующее излучение, радиоволны, ультразвук). Устойчивость микроорганизмов к перечисленным факторам.

Отношение к молекулярному кислороду – аэробные микроорганизмы, облигатные и факультативные анаэробы. Влияние химических веществ органической и неорганической природы на микроорганизмы.



*Биогеохимическая деятельность микроорганизмов.* Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах соединений углерода, азота, серы и других элементов. Трофические связи в различных сообществах микроорганизмов.

Значение микроорганизмов в геологических процессах: в формировании коры, в выветривании, в выщелачивании горных пород, в рудообразовании. Условия обитания микроорганизмов в почве. Гумусообразование. Почвенные сообщества микроорганизмов. Роль микроорганизмов в формировании состава природных вод. Водные сообщества микроорганизмов. Самоочищение водотоков. Участие микроорганизмов в формировании состава атмосферы, роль микроорганизмов в возникновении парниковых газов.

*Взаимодействие микроорганизмов с растениями и животными.* Взаимосвязь микроорганизмов с растениями. Ризосфера. Микориза. Клубеньковые бактерии – симбионты бобовых. Роль актиномицетов. Симбиоз, ассоциации с фототрофами. Фикобионты у лишайников. Эпифитная микофлора растений. Агробактерии – внутриклеточные паразиты. Фитопатогенные микроорганизмы.

Взаимосвязь микроорганизмов с животными. Микроорганизмы – симбионты губок, червей, моллюсков, погонофор, рыб и других морских животных. Участие микроорганизмов в борьбе с вредителями сельскохозяйственных растений.

Микрофлора кишечного тракта жвачных животных в связи с особенностями их питания.

Нормальная микрофлора человека. Значение микрофлоры в жизни человека. Дисбактериоз и его предупреждение.

Микроорганизмы – продуценты антибиотиков, других лекарственных веществ.

Патогенные микроорганизмы и иммунитет. Возбудители возвратного тифа, холеры, брюшного тифа, туберкулеза. Стафилококковые инфекции. Паразитические формы микоплазм – возбудителей острых респираторных заболеваний и пневмонии. Вирусы – возбудители заболеваний человека, растений, животных и насекомых. Бактериофаги. Вирусные инфекционные заболевания: СПИД, и др.

*Предмет и методы микробиологии.* Царство прокариот (Прокариоты и эукариоты).

*Роль бактерий в природе и жизни человека.* Общие свойства микроорганизмов. Адаптации микроорганизмов. Место микробиологии среди других дисциплин. Особенности методов используемых в микробиологии.

*Строение бактериальных клеток и спор.* Отличительные особенности прокариотической клетки. Состав клеточной стенки бактерий. Пигменты бактерий. Строение спор бактерий. Условия спорообразования. Прорастание спор.

*Систематический обзор основных групп микроорганизмов.* Эубактерии. Бактерии близкие к эубактериям. Бактерии, отличающиеся от эубактерий. Аэробные и анаэробные бактерии. Вирусы.

*Различные типы обмена веществ у микроорганизмов.* Спиртовое брожение. Пропионово-кислое брожение. Другие брожения. Дыхание с неорганическими акцепторами электронов. Круговорот азота и серы в природе.

*Особенности размножения микроорганизмов.* Строение бактериальной ДНК. Размножение у бактерий. Особые механизмы передачи наследственной информации у бактерий (конъюгация, трансформация и трансдукция). Понятие и бактериофагах.

*Учение об инфекциях и иммунитете.* Инфекции, инфекционные заболевания. Динамика инфекционного процесса. Меры борьбы с инфекциями. Иммунитет. Врожденный и приобретенный иммунитет. Естественный и искусственный иммунитет. Понятие об антителах. Иммунодефициты.

### 5. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№	Тема	Кол-во часов	Материалы и оборудование.	Форма контроля.
1	Общие правила работы в микробиологической лаборатории.	2	Бактериологическая петля, чашки Петри, пробирки, пипетки, колбы, предметные и покрывные стекла.	Модуль – экзамен
2	Методы приготовления микробиологических препаратов (прижизненных и фиксированных).	4	Бактериологическая петля, пробирки с культурой микроорганизмов, спиртовка, микроскоп, иммерсионное масло, физиологический раствор.	Модуль – экзамен
3	Методы приготовления и стерилизации питательных сред для культивирования.	2	Питательные среды, МПБ, МПА, агар Эндо, автоклав, сухожаровой шкаф, фильтры Зейтца, Беркефельда.	Модуль – экзамен.
4	Анализ микрофлоры воздуха, воды и почвы. Описание колоний микроорганизмов.	2	Прибор Кротова, чашки Петри, спиртовка, барометр, мембранные ультрафильтры, насос Камовского, термостат.	Модуль – экзамен.
5	Получение чистой культуры микроорганизмов.	2	Культура микроорганизмов с воздуха, воды и почвы, Бактериологическая петля, питательные среды, спиртовка	Модуль – экзамен.
6	Роль микроорганизмов в природе. Биотические круговороты азота, серы и углерода.	2	Почва, вода, таблицы по круговороту азота, серы и углерода, культура микроорганизмов.	Модуль – экзамен.
7	Брожение микроорганизмов. Применение микробов в промышленности.	2	Культура микроорганизмов: дрожжи. Таблицы по применению культур в различных отраслях промышленности, практикумы и учебники по микробиологии.	Модуль – экзамен.
8	Фотосинтез у микроорганизмов. Размножение и генетика микроорганизмов.	2	Термостат, культура микроорганизмов, таблицы, учебники и практикумы по микробиологии.	Модуль – экзамен.

## МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Название дисциплины/курса: «Микробиология»
2. Семестр: 9
3. Количество недель по учебному плану: 18
4. Количество часов по учебному плану: 122  
аудиторная работа: 122 часа, из них:  
лекции: 44 часа,  
лабораторные работы: 60 часов,  
самостоятельная работа: 122 часа,  
в т.ч. контролируемые -10часов
5. Форма итогового контроля: экзамен;
6. Распределение дисциплины на модули (количество ДМ):  
9 сем. – 2
7. Общее количество баллов за семестр: 100 баллов, из них:
  - 7.1 Количество баллов за экзамен (зачет): 50 баллов,
  - 7.2 Общее количество баллов за работу студента в течение семестра: 50 баллов, из них:
    - 7.2.1 Текущий контроль:  
в 9 семестре: ДМ1 – 25, ДМ2 – 25 всего по 50 баллов;  
формы работы:  
посещение лекций, тестовые работы, контролируемая самостоятельная работа, написание реферата, подготовка презентации к реферату, изготовление микробиологического препарата;
    - 7.2.2 Рубежный (промежуточный) контроль:  
9 сем. – коллоквиум: ДМ1– 5 баллов, ДМ2 – 5 баллов,  
Количество: в 9 сем.- 2

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### Основная:

1. Воробьев А.В., Быков А.С., Пашков Е.П., Рыбакова А.М. Микробиология: учебник. - М., 2003.
2. Гусев В.М., Минеева Л.А. Микробиология: учебник для вузов. – М.: Академия, 2008. - 464с.
3. Гусев М. В. Микробиология: учебник. - М., 2003.
4. Лысак В.В. Микробиология: учебное пособие. - М., 2007.
5. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология: учебник для вузов. - М.: Академия, 2009. - 352с.
6. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Общая микробиология: учебник для вузов. - М.: Академия, 2009. - 288с.

#### Дополнительная:

7. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии: учебное пособие / под ред. А.А. Воробьева, А.С. Быкова. - М., 2003.
8. Воробьев А.А., Кривошеин Ю.С., Широков В.П. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие. - М.: АСАДЕМА, 2003.
9. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Преверзева Г.И. Практикум по микробиологии: учебное пособие для вузов. – М.: Дрофа, 2004. – 256с.
10. Экология микроорганизмов: Учебник для вузов / под ред. А.И.Нетрусова. – М.: Академия, 2004. - 272с.

### 6.2. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблицы и диапозитивы к лекциям, рисунки для кодоскопа, учебники, практикумы.

Контролирующие материалы: вопросы, тесты, контрольные задания, список тем рефератов, курсовых и дипломных работ, экзаменационные билеты.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудования для учебной микробиологической лаборатории (автоклавы, боксы для пересева, лабораторная посуда, холодильные камеры, термостаты, сушильные шкафы, микроскопическая техника); коллекция культур микроорганизмов, постоянные препараты.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕРНЫХ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Чем различается структура клеток: прокариот и эукариот; архебактерий и эубактерий.
2. Чем различаются процессы:
3. Брожения и неполного окисления;
4. Дыхания и анаэробного дыхания.
5. Чем различается фотосинтез: у цианобактерий и пурпурных серобактерий; у зеленых и пурпурных бактерий.
6. Какие особенности архебактерий дают основание выделить их в отдельное царство?
7. Какова роль микроорганизмов в круговоротах С и N в биосфере?
8. Специфические черты бактериальной клетки.
9. Особенности энергетического обмена прокариот.
10. Жизнь бактерий в экстремальных условиях.
11. Поверхностные структуры бактерий.
12. Особенности структуры архебактерий. Отличие архебактерий от эубактерий.
13. Движение бактерий (с помощью жгутиков, скольжением, ползанием).
14. Разделение микроорганизмов на группы по типу питания.
15. Цианобактерии. Особенности фотосинтеза и фиксации свободного азота. Дифференцировка у цианобактерий.
16. Строение клеточной стенки  $G_r^+$  и  $G_r^-$  бактерий.
17. Механизм фиксации молекулярного азота бактериями.
18. Систематика прокариот. Архебактерий и эубактерий.

### **8.2. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ, КУРСОВЫХ РАБОТ**

1. Сравнение клеточных структур прокариот и эукариот.
2. Вирусы и роль клетки хозяина в их жизни.
3. Архебактерии и их место в эволюционном процессе.
4. Жизнь бактерий в экстремальных условиях.
5. Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе.
6. Типы взаимоотношений микроорганизмов с другими организмами.
7. Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе.

### 8.3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО МИКРОБИОЛОГИИ

1. Предмет и задачи микробиологии.
2. Систематика микроорганизмов.
3. Устройство микроскопа.
4. Краткая история развития микробиологии.
5. Морфология и строение микроорганизмов.
6. Микроскопия и работа с микроскопом.
7. Строение бактериальной клетки. Споры и спорообразование.
8. Химический состав. Ферменты. Метаболизм.
9. Методы приготовления препаратов микроорганизмов.
10. Морфологические особенности актиномицетов, риккетсии и хламидии.
11. Дыхание, рост и размножение бактерий.
12. Исследование живых клеток микроорганизмов.
13. Форма и размеры бактерий. Жгутики и движение бактерии.
14. Фазы развития бактериальной популяции.
15. Окраска клеток микроорганизмов по Граму.
16. Особенности морфологии и физиологии вирусов.
17. Наследственность и изменчивость микроорганизмов.
18. Окраска спор бактерий.
19. Действие факторов внешней среды на микроорганизмы.
20. Изменчивость основных признаков микроорганизмов.
21. Окраска капсул бактерий.
22. Экология микроорганизмов. Распространение микроорганизмов в природе.
23. Круговорот азота.
24. Цитохимические методы исследования микроорганизмов.
25. Морфологические особенности строения микоплазм.
26. Рост и размножение бактерий.
27. Питательные среды и их разнообразие. Применение их в микробиологической практике.
28. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.
29. Формы изменчивости микроорганизмов.
30. Приготовление питательных сред.
31. Взаимоотношения между микробами и другими организмами.
32. Синтез белка и генетический код.
33. Методы стерилизации.
34. Типы биотических взаимоотношений микроорганизмов.
35. Формы микроорганизмов.
36. Холодная стерилизация.
37. Понятие об инфекции, инфекционном процессе и инфекционной болезни.
38. Морфологические и культуральные признаки микроорганизмов.
39. Техника взятия культуры для приготовления препарата.
40. Болезнетворность и степень болезнетворности микроорганизмов.

41. Виды иммунитета. Взаимосвязь различных видов иммунитета.
42. Техника взятия культуры для приготовления препарата.
43. Роль макроорганизма и условий внешней среды в возникновении и развитии инфекционного процесса.
44. Механизм и факторы иммунитета.
45. Методы учета численности микроорганизмов.
46. Роль бактерий в природе и жизни человека.
47. Механизмы передачи наследственной информации.
48. Бактериологическая лаборатория и основные особенности работы в ней.
49. Общие свойства микроорганизмов.
50. Отличительные особенности прокариотической клетки.
51. Типы современных микроскопов. Иммерсионная микроскопия.
52. Адаптация микроорганизмов.
53. Состав клеточной стенки бактерий. Пигменты бактерий.
54. Правила забора проб воды для исследования. Оценка воды в бактериологической лаборатории.
55. Аэробные, анаэробные бактерии и их характеристика.
56. Основные виды брожения и их особенности проявления.
57. Правила и методы забора проб воздуха для исследования. Оценка воздуха по результатам микробиологического исследования.
58. Неспецифические факторы защиты организма.
59. Круговорот углерода.
60. Критерии микробиологической оценки воды.
61. Понятие о бактериофагах.
62. Применение микроорганизмов в различных отраслях народного хозяйства.
63. Методика забора проб почвы для микробиологического исследования.
64. Превращение микроорганизмами фосфора, железа и серы.
65. Использование микроорганизмов в научно-исследовательской и биотехнологической работе.
66. Методика приготовления микробиологических препаратов из проб почвы.
67. Иммунная система и формы иммунного реагирования.
68. Принципы генетической инженерии.
69. Приготовление мазка из культур кишечной палочки.
70. Специфические факторы защиты организма. Антигены бактериальной клетки.
71. Основные принципы культивирования бактерий.
72. Методы выделения чистых культур микроорганизмов.
73. Иммуноглобулины. Структура иммуноглобулинов.
74. Плазмиды и их особенности у микроорганизмов.
75. Методика описания культур микроорганизмов, выращенных на жидких и плотных питательных средах.



#### 8.4. Примерный перечень вопросов к зачету (для студентов озо)

1. Общие правила работы в микробиологической лаборатории.
2. Правила безопасного проведения в микробиологической лаборатории, специальная одежда, обувь. Микробиологические инструменты и оборудование. Правила и методы стерилизации. Организация рабочего места, ведение журнала экспериментов.
3. Методы приготовления микробиологических препаратов (прижизненных и фиксированных). Правила работы с микроскопом, работа с иммерсионным объективом, понятие о фазово – контрастной, темнопольной и люминесцентной микроскопии. Приготовление прижизненных препаратов (метод висячей капли, метод раздавленной капли). Приготовление мазков. Фиксация препаратов (химическая и термическая). Окрашивание препаратов различными красителями.
4. Методы приготовления питательной среды для культивирования.
5. Естественные и искусственные, жидкие и твердые питательные среды. Приготовление, стерилизация и разливка питательных сред. Элективные среды.
6. Качественный и количественный анализ микрофлоры воздуха, воды и почвы.
  - а) Анализ микрофлоры воздуха. Понятие о седиментационном и аспирационном методах. Зависимость загрязненности воздуха от факторов среды. Микрофлора воздуха. Анализ микрофлоры воздуха в аудитории и на открытом месте седиментационным методом. Инкубирование.
  - б) Анализ микрофлоры воздуха (продолжение, анализ микрофлоры воды). Подсчет количества микроорганизмов в м<sup>3</sup> воздуха по методу Омелянского. Количественный учет бактерий в воде: из открытого водоема и водопровода. Приготовление разведений. Понятие о титре и индексе кишечной палочки.
  - в) Подсчет количества микроорганизмов в посевах из воды. Определение зоны сапробности. Отбор почвенной пробы в подготовке почвенного образца к анализу. Выделение и учет микроорганизмов почвы на твердых питательных средах: приготовление почвенной суспензии разведение и посев.
  - г) Подсчет колоний микроорганизмов и их описание.
7. Подсчет колоний микроорганизмов на чашках Петри. Различные методы качественного и количественного учета микроорганизмов почвы. Описание колоний бактерий. Посев чистой культуры на прямой и косой агар.
8. Получение чистой культуры микроорганизмов. Описание колонии. Описание микроорганизмов. Определение вида рода микроорганизмов по определителю.
9. Роль микроорганизмов в брожении.
10. а) Спиртовое брожение. Возбудители спиртового брожения. Культурные дрожжи. Схема спиртового брожения. Обнаружение СО<sub>2</sub>, обнаружение спирта отгонкой. Промышленное значение спиртового брожения.

11. б) Молочнокислое брожение. Возбудители молочнокислого брожения. Гомоферментное и гетероферментное молочнокислое брожение. Приготовление препарата молочнокислых бактерий. Качественная реакция на молочную кислоту. Промышленное применение молочнокислых бактерий. Другие типы брожений.
12. Применение микроорганизмов в промышленности. Применение микроорганизмов в пищевой, легкой, кожевенной, фармацевтической и других видах промышленности. Рост микроорганизмов в культуре. Непрерывные культуры микроорганизмов.
13. Роль микроорганизмов в природе. Микробная трансформация веществ. Биотический круговорот азота в природе. Бактерии нитрификаторы, аммонификаторы, азотфикаторы и др. Биотический круговорот серы, бактерии участвующие в нем. Дыхание сульфатное и нитратное.
14. Фотосинтез у микроорганизмов. Особенности фотосинтезирующих бактерий. Строение, систематическое положение фотосинтезирующих микроорганизмов. Биотический круговорот углерода.
15. Размножение и генетика микроорганизмов. Строение бактериальной ДНК. Особенности передачи наследственной информации у прокариот. Экспрессия генов у бактерий (лак. – оперон). Использование микроорганизмов в научно – исследовательской и биотехнологической деятельности человека.



Подписано в печать 15.04.2010. Формат 60×90 1/16  
Усл. печ. л. 1,25. Тираж 50 экз.

---

Типография ЕГПУ  
Лицензия № 0317 от 20.10.2000.  
423630, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89