

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра биологии и декоративного растениеводства

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической работе
Ю.А. Устименко
17 июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.05 Микробиология**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность: Биология, Химия
Форма обучения: очная
Курс – 4
Семестр – 8
Всего зачетных единиц – 2; часов – 72
Форма отчетности: зачет – 8 семестр

Программу разработал
кандидат биологических наук, доцент Елагина Е.М.

Одобрена на заседании кафедры биологии и декоративного растениеводства
10 июня 2022 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

Андреенкова И.В.

Смоленск
2022

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.05 Микробиология относится к части, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (профиль: Биология и химия). Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения следующих предшествующих дисциплин: ботаника, зоология, цитология, гистология, физиология растений, общая химия, неорганическая химия, органическая химия. Микробиология является основой для изучения таких областей знаний как теория эволюции, генетика, молекулярная биология, биотехнология, биохимия.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индикаторы достижения |
|---|--|
| ПК-5. Способен использовать научные знания и применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации в процессе формирования предметной компетенции обучающихся в рамках реализации основной общеобразовательной программы | <p>Знать: основы вирусологии; особенности строения микроорганизмов их роль в природе и возможности их использования в разных отраслях деятельности человека.</p> <p>Уметь: анализировать биоматериал в лабораторных условиях; работать с микроскопом; анализировать и сопоставлять между собой факты и их теоретические интерпретации; выявлять причинно-следственные связи между явлениями; свободно оперировать основными понятиями и категориями; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: методикой приготовления временных препаратов; методами световой микроскопии; навыками проведения биологических исследований в лабораторных условиях; навыками анализа и обобщения информации; базовые знания в области биологических наук и применения их методов в различных видах профессиональной и социальной деятельности.</p> |

3. Содержание дисциплины

Основными формами обучения в ходе изучения дисциплины являются лекции (22 часа), лабораторные занятия (22 часа), самостоятельная работа студентов (28 часов).

Раздел 1. Особенности организации прокариот.

Раздел 2. Типы питания прокариот.

Раздел 3. Экология микроорганизмов.

Раздел 4. Основы вирусологии.

4. Тематический план

| № п/п | Разделы и темы | Формы занятий | | | |
|---|--|---------------|--------|--------------|----------------|
| | | Всего часто | Лекции | Лабораторные | Самост. работа |
| Раздел 1. Особенности организации прокариот | | | | | |
| 1. | Специфичность прокариотической клетки и методов ее изучения | 2 | 2 | | |
| 2. | Микробиологическая учебная лаборатория. Методы микробиологии | 4 | | 2 | 2 |
| 3. | Теория и практика стерилизации | 4 | | 2 | 2 |
| 4. | Систематика: группы архей и группы | 3 | 2 | | 1 |

| | | | | | |
|------------------------------------|---|----|----|----|----|
| | бактерий | | | | |
| 5. | Питательные среды. Приготовление питательных сред | 4 | | 2 | 2 |
| 6. | Методы микроскопического изучения микроорганизмов | 4 | | 2 | 2 |
| Раздел 2. Типы питания прокариот | | | | | |
| 7. | Автотрофные типы питания бактерий | 3 | 2 | | 1 |
| 8. | Гетеротрофные типы питания бактерий | 3 | 2 | | 1 |
| 9. | Биосинтетические процессы микроорганизмов | 3 | 2 | | 1 |
| 10. | Превращение микроорганизмами соединений углерода | 6 | | 4 | 2 |
| 11. | Особенности усвоения азотсодержащих веществ микроорганизмами | 3 | 2 | | 1 |
| 12. | Превращение микроорганизмами соединений азота, серы, железа, фосфора | 4 | | 2 | 2 |
| Раздел 3. Экология микроорганизмов | | | | | |
| 13. | Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы | 2 | 2 | | |
| 14. | Распространение микроорганизмов в природе. Исследование микрофлоры воздуха, воды, почвы | 4 | | 2 | 2 |
| 15. | Взаимодействие микроорганизмов с растениями | 2 | 2 | | |
| 16. | Получение элективных культур микроорганизмов | 4 | | 2 | 2 |
| 17. | Взаимодействие микроорганизмов с животными и человеком | 3 | 2 | | 1 |
| 18. | Рост микроорганизмов | 4 | | 2 | 2 |
| 19. | Взаимодействие между микроорганизмами. Микробценозы | 2 | 2 | | |
| 20. | Микрофлора человека и животных | 4 | | 2 | 2 |
| Раздел 4. Основы вирусологии | | | | | |
| 21. | Вирусы. Бактериофаги. Микроорганизмы и эволюционный процесс | 4 | 2 | | 2 |
| | Итого: | 72 | 22 | 22 | 28 |

5. Виды учебной деятельности

5.1. Лекции

Раздел 1. Особенности организации прокариот

Тема 1: «Специфичность прокариотической клетки и методов ее изучения»

Принципиальные особенности организации прокариот, сравнительный анализ прокариотной и эукариотной клетки. Морфологическое разнообразие бактерий, его биолого-экологическое значение. Величина отношения поверхности клетки к ее объему у прокариот. Окраска прокариот по Граму. Клеточная стенка, особенности ее состава и строения у грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Многообразие функций клеточной стенки. Сравнительный анализ клеточной стенки микробов, грибов, растений. Особенности состава и строения цитоплазматической мембраны прокариот по сравнению с эукариотами. Цитоплазма. Рибосомы. Включения: разнообразие их состава и черты строения в связи со спецификой прокариотной клетки. Нуклеоид как генетический

аппарат прокариот. Деление, размножение, культивирование микроорганизмов. Методы изучения прокариотной клетки.

Тема 2: «Систематика: группы архей и группы бактерий»

Биологические и экологические причины многообразия микроорганизмов. Основные принципы построения классификации прокариот. Проблемы создания естественной классификации прокариот. Современные искусственные классификации, их практическое и фундаментальное значение. Классификация микроорганизмов по Берги (восьмое издание). Специфика, основные черты организации, физиологические, биохимические, экологические особенности микроорганизмов из отдела Gracilicutes (эубактерии), отдела Firmicutes (эубактерии), отдела Tenericutes, отдела Mendosicutes (архебактерии).

Раздел 2. Типы питания прокариот

Тема 3: «Автотрофные типы питания бактерий»

Специфика обмена веществ, энергии и информации у бактерий. Метаболизм. Разнообразие типов питания микроорганизмов по источникам энергии и используемым веществам, его эколого-биохимическое значение. Хемоорганогетеротрофы (факультативные метилотрофы; бактерии, окисляющие муравьиную кислоту). Фотоорганогетеротрофы (зеленые несерные бактерии). Фотолитоавтотрофы (пурпурные серные бактерии, зеленые серные бактерии); фоторедукция и кислородный фотосинтез. Хемолитоавтотрофы (хемосинтетики аэробы): нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Особенности усвоения углекислого газа и энергии.

Тема 4: «Гетеротрофные типы питания бактерий»

Характеристика хемоорганогетеротрофов, анаэробы: типы брожения (молочнокислородное, спиртовое, маслянокислородное), аэробы. Фотоорганогетеротрофы (некоторые пурпурные и зеленые бактерии, галобактерии). Фотолитогетеротрофы (некоторые пурпурные и зеленые бактерии). Хемолитогетеротрофы (на примере сульфатредуцирующих бактерий). Способы обеспечения энергией – брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание. Сапротрофы, паразиты, симбиотические бактерии. Значение многообразия типов питания микроорганизмов для природных экосистем и биосферы.

Тема 5: «Биосинтетические процессы микроорганизмов»

Биосинтетические процессы: ассимиляция CO_2 автотрофами и гетеротрофами. Источники углерода для биосинтетических процессов у автотрофов и гетеротрофов. Сравнительный анализ углеродного питания фотосинтетиков и хемосинтетиков, автотрофов и гетеротрофов. Циклы рибулесобифосфатный и трикарбоновых кислот – источники метаболитов у автотрофов фотосинтетиков. Особенности цикла Кальвина и восстановительного цикла трикарбоновых кислот. Фиксация CO_2 по нециклическому пути.

Тема 6: «Особенности усвоения азотсодержащих веществ микроорганизмами»

Структурная и конструктивная роль азота в жизнедеятельности бактерий. Азотный обмен. Микроорганизмы, использующие готовые органические азотистые вещества, их основная жизненная стратегия. Азотфиксация: симбиотические и свободноживущие азотфиксаторы, особенности их жизненных стратегий. Использование минерального азота микроорганизмами-автотрофами. Восстановление нитратов. Первичное аминирование и переаминирование. Синтез биополимеров: углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот.

Раздел 3. Экология микроорганизмов

Тема 7: «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы»

Организм и среда. Сравнительный анализ устойчивости к неблагоприятным факторам прокариот и эукариот. Отношение к молекулярному кислороду. Классификация аэробов и анаэробов. Влияние влажности и осмотическое давление среды. Влияние температуры на микроорганизмы. Психрофилы и факторы, определяющие возможность роста при низких температурах. Термофилы, механизмы термофилии. Зависимость микроорганизмов от pH среды. Действие излучения. Влияние химических веществ на микроорганизмы. Экстремофильные микроорганизмы.

Тема 8: «Взаимодействие микроорганизмов с растениями»

Особенности экологической стратегии и биотических связей у микроорганизмов. Комплексность экологической стратегии микробов. Микробно-растительные взаимодействия в ходе роста и развития растений, в ризосфере и ризоплане, в филлосфере и филлоплане. Значение симбиотических отношений растений и микроорганизмов для двух взаимодействующих сторон. Паразитизм микроорганизмов на растениях: облигатные и факультативные паразиты растений. Некоторые механизмы защиты растений от микробных патогенов.

Тема 9: «Взаимодействие микроорганизмов с животными и человеком»

Биотические связи с участием микроорганизмов. Антибиоз. Антибиотики. Хищничество. Нейтрализм. Симбиоз. Значение коэволюции в симбиозах микроорганизмов с макроорганизмами. Симбиозы прокариот и протистов. Симбиозы микроорганизмов и морских животных. Значение симбиозов с участием микроорганизмов в питании растительноядных животных. Роль бактерий-симбионтов для человека. Бактерии-эктосимбионты и бактерии-эндосимбионты человека. Особенности паразитизма микроорганизмов на животных. Патогенность. Вирулентность. Возбудители инфекционных болезней. Бактериальные токсины.

Тема 10: «Взаимодействие между микроорганизмами. Микробоценозы»

Микробоценозы и их разнообразие. Биотические связи микробоценозах Антибиоз. Антибиотики как высокотоксичные и специфические продукты вторичного метаболизма бактерий. Разнообразие антибиотиков и их роль во взаимоотношениях между микроорганизмами. Получение и использование антибиотиков человеком. Хищничество. Нейтрализм. Специфика и разнообразие симбиозов в мире микроорганизмов. Конкурентные взаимодействия между микроорганизмами.

Раздел 4. Основы вирусологии

Тема 11: «Вирусы. Бактериофаги»

Вирусы как особая неклеточная форма жизни. Специфика вирусов как паразитических существ. Особенности двух основных форм вирусов: внеклеточной и внутриклеточной. Химический состав вирионов. Строение вирусов: спиральные и кубические вирусы. Особенности строения бактериофагов. Взаимодействие вируса с клеткой-хозяином. Реализация генетической информации вируса в клетке-хозяине. Вирусы и ретровирусы. Явление лизогении. Разнообразие вирусов паразитов человека и других млекопитающих. Онкогенные вирусы и их значение (медико-биологические аспекты).

5.2. Лабораторные занятия

ЗАНЯТИЕ № 1

Тема: МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ УЧЕБНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ. МЕТОДЫ МИКРОБИОЛОГИИ

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: Ознакомиться с микробиологической учебной лабораторией, правилами работы и техникой безопасности. Освоить методы выращивания микроорганизмов и изучения их структуры и функции в зависимости от среды обитания.

ЗАДАНИЕ 1. Сделать описание микробиологической учебной лаборатории, приемов работы в ней и правил техники безопасности.

Микробиологическая лаборатория предназначена для проведения учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов биологических специальностей педагогических вузов по дисциплинам «Микробиология» и «Экология микроорганизмов». В лаборатории должны быть: специальная мебель: столы, покрытые пластиком или плиткой, шкафы для хранения микроскопов, посуды и питательных сред, спиртовые или газовые горелки, автоклав, термостат, сушильный шкаф, холодильник, осветительные приборы. У выхода из лаборатории монтируется раковина, здесь же должны находиться бутылка с дезинфицирующим раствором, мыло и полотенце.

Реактивы и биологические препараты необходимо хранить в темном сухом шкафу при оптимальной температуре.

ПРАВИЛА РАБОТЫ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ:

1. Работу в микробиологической лаборатории необходимо проводить только в халате.
2. Не вносить в лабораторию посторонних вещей.
3. Работать на одном и том же месте и пользоваться закрепленным оборудованием.
4. На лабораторные столы не разрешается класть сумки и другие личные вещи. На столах можно оставлять только тетради, руководства, карандаши, ручки.
5. Соблюдать чистоту и опрятность при работе, проводить уборку стола в конце занятий.
6. Без ведома преподавателя или лаборанта не включать электроприборы и аппаратуру.
7. Не зажигать одну спиртовку от другой.
8. Соблюдать правила обращения с химическими реактивами.
9. Хождения, посторонние разговоры во время работы не допускаются, во время перерыва не принимать пищу.
10. Бережно относиться к оборудованию, особенно к микроскопу. Экономно расходовать реактивы, краски, фильтровальную бумагу и т.д
11. По окончании работы вымыть руки.

ЗАДАНИЕ № 2. Познакомиться с методами изучения микроорганизмов.

Для изучения микроорганизмов применяют следующие методы.

МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ – исследование микроорганизмов с помощью специальных оптических приборов – микроскопов, обеспечивающих увеличение исследуемых объектов в сотни (световые микроскопы) и десятки тысяч (электронные микроскопы) раз.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ – посев исследуемого материала на искусственные питательные среды для выделения чистой культуры, определение культуральных и биохимических свойств микроорганизмов.

СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ – обнаружение иммунных тел (антител) в сыворотке крови больных животных и человека или определение вида микробной культуры с помощью различных специфических сывороток, содержащих антитела.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ – определение патогенности и токсичности выделенной культуры микроорганизмов путем заражения лабораторных животных.

Примечание: серологический и биологический методы не используются в учебных лабораториях, т.к. в педагогических вузах не разрешается работать с патогенными микроорганизмами.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Предмет и задачи микробиологии. Место микробиологии в системе естественных наук.
2. История развития микробиологии. Работы Л.Пастера, Н.И.Мечникова, Д.И.Ивановского, С.Н.Виноградского, В.Л.Омелянского, С.П.Костычева.
3. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека.
4. Задачи микробиологии в биотехнологии и охране окружающей среды на современном этапе.
5. Основные правила работы в микробиологической лаборатории.
6. Методы изучения микроорганизмов.

ЗАНЯТИЕ №2

Тема: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СТЕРИЛИЗАЦИИ.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: овладеть методами стерилизации посуды и питательных сред. Изучить устройство и действие аппаратуры, применяемой для стерилизации.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить методы стерилизации. МЕТОДИКА: Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. Москва «Колос» 1979, стр. 62-66.

ЗАДАНИЕ 2. Подготовить и заложить на стерилизацию посуду: чашки Петри, пипетки.

а), чашки Петри - 2 чашки кладут одна на другую на середину квадратного листа, сторона которого примерно в 3 раза превышает диаметр чашки. Загибают 2 противоположных края таким образом, чтобы они совмещались друг с другом. Образовавшихся 2 конца загибают вниз.

б), пипетки - предварительно в тупой конец пипетки проволокой вставляют на 1,5 - 2,0 см. вглубь кусочки ваты. Выступающую из пипетки вату обжигают над пламенем горелки. Пипетки кладут на лист бумаги на 8-10 см. превышающей длину пипеток, носиком налево и заворачивают таким образом, чтобы каждая пипетка была изолирована от соседней слоем бумаги. У образовавшейся пачки загибают концы и перевязывают пачку с обоих концов нитками. В пачке должно быть 6 пипеток.

Чашки Петри и пипетки, завернутые в бумагу, стерилизуют сухим жаром.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что понимают под стерилизацией?
2. Методы стерилизации: холодная и термическая.
3. Чем отличается пастеризация от стерилизации?
4. При каких условиях происходит стерилизация в автоклаве.
5. Каковы особенности пастеризации?

Занятие № 3

Тема: ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД

Цель занятия: ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к питательным средам; изучить классификацию, состав и технику приготовления обычных питательных сред (МПБ, МПА, МПЖ, СА, БПА).

Задание 1. Познакомиться с методами приготовления питательных сред. Литература: Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. М.: «Колос», 1979, с. 56-62, Аникиев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. М.: Просвещение, 1977, с. 6-11.

Задание 2. Приготовить твердую полусинтетическую среду из МПА.

Методика: Питательная среда (МПА) состоит из мясного экстракта, пептона, хлорида натрия, дигидрофосфата натрия и агар-агара.

Для приготовления питательной среды (для работы одной пары студентов) 0,75 г порошка заливают в фарфоровой кружке 25 мл воды, нагревают на электрической плитке, перемешивая, доводят до кипения, и, не охлаждая, осторожно через воронку разливают в две пробирки. Наливать нужно так, чтобы не загрязнить питательным раствором верхнюю часть пробирки. Пробирки закрывают ватными пробками и ставят на дробную стерилизацию.

Ватные пробки для пробирок должны быть плотными, длиной около 4 см. Для этого из куска ваты готовят валик, который аккуратно свертывают, заправляя внутрь края ваты. Затем для уплотнения свернутого валика нужно прокатать его несколько раз между ладонями рук. Приготовленную пробку обернуть кусочком марли, завязав ее края в верхней части пробки ниткой.

Контрольные вопросы

1. На какие группы делятся питательные среды по составу?
2. Как подразделяются питательные среды по консистенции?
3. Как приготовить мясо-пептонный бульон?
4. Что такое элективные питательные среды и для чего они применяются?
5. В каком количестве вносят агар-агар или желатину при приготовлении плотных и полужидких сред?

Занятие № 4

Тема: МЕТОДЫ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Цель работы: освоить методы микроскопического исследования микроорганизмов, приготовления микропрепаратов, изучить основные формы бактерий.

Задание 1. Изучить устройство микроскопа, познакомиться с особенностями работы с иммерсионной системой микроскопа.

Литература: Аникиев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. М.: Просвещение, 1977, с. 15-20.

Задание 2. Приготовить препараты «раздавленная капля» и «висячая капля», рассмотреть и зарисовать препарат.

Литература: Аникиев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. М.: Просвещение, 1977, с. 20-21.

Задание 3. Приготовить фиксированный препарат, освоить методы простой и дифференцированной окраски.

Литература: Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. М.: «Колос», 1979, с. 24-27, 41-53. Аникиев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. М.: Просвещение, 1977, с. 21.

Задание 4. Изучить основные формы бактерий на примере отдельных представителей путем микроскопирования. Приготовить, посмотреть под микроскопом и зарисовать фиксированные препараты.

Литература: Аникиев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. М.: Просвещение, 1977, с. 23-26.

Контрольные вопросы

1. Из каких частей состоит световой микроскоп?
2. Что такое иммерсионный объектив, иммерсионная система микроскопа, иммерсионная жидкость?
3. Техника взятия культуры для приготовления препаратов.
4. Микроскопические методы исследования микроорганизмов в живом состоянии.
5. Почему нельзя наносить краситель на неостывший препарат?
6. Суть методики изучения микробов в фиксированном состоянии.
7. Какое значение в микробиологии имеет метод окраски клеток по Граму?
8. Какую роль в жизни клеток микроорганизмов играют: гликоген, гранулеза, жир?
9. Какие формы бактерий различают по их внешним признакам?
10. В чем основное различие бактерий от бацилл?

ЗАНЯТИЕ № 5-6

Тема: ПРЕВРАЩЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМАМИ СОЕДИНЕНИЙ УГЛЕРОДА (4 часа)

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Познакомиться с процессами трансформации углеродсодержащих веществ. Изучить возбудителей молочнокислого, спиртового, маслянокислого брожения пектиновых веществ и клетчатки.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить возбудителей и продукты молочнокислого брожения.

Методика: Аникиев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Москва «Просвещение» 1977, стр.102-104.

ЗАДАНИЕ 2. Изучить возбудителей и продукты спиртового брожения.

Методика: стр. 99-101.

ЗАДАНИЕ 3. Изучить возбудителей и продукты маслянокислого брожения.

Методика: стр. 101-102.

ЗАДАНИЕ 4. Изучить возбудителей и условия протекания брожения пектиновых веществ льна.

Методика: стр. 106-108.

ЗАДАНИЕ 5. Изучить возбудителей и продукты разложения клетчатки в аэробных и анаэробных условиях.

Методика: стр.108-113.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое гомоферментативное и гетероферментативное молочнокислое брожение?
2. Назовите основные признаки группы молочнокислых бактерий. Дайте им морфологическую и физиологическую характеристику.
3. Где применяется молочнокислое брожение?
4. Назовите возбудителей спиртового брожения.
5. Как поставить опыт по спиртовому брожению?
6. Какие бактерии вызывают маслянокислое брожение?
7. Назовите оптимальные условия для протекания маслянокислого брожения.
8. Качественная реакция на масляную кислоту.
9. Какие ферменты принимают участие в расщеплении пектиновых веществ.
10. Как провести микроскопирование бактерий, сбрасывающих пектиновые вещества льна?
11. Где применяется брожение пектиновых веществ на практике?
12. Где обитают бактерии, разрушающие клетчатку?
13. Какие продукты образуются при аэробном и анаэробном разложении клетчатки?

ЗАНЯТИЕ № 7

Тема: ПРЕВРАЩЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМАМИ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА, СЕРЫ, ЖЕЛЕЗА, ФОСФОРА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Познакомиться с процессами трансформации азотсодержащих веществ, органических и неорганических соединений серы, железа, фосфора. Изучить возбудителей процессов нитрификации, денитрификации и продукты их жизнедеятельности, клубеньковые бактерии бобовых растений, а так же освоить методы культивирования серобактерий, железобактерий, фосфорных бактерий.

ЗАДАНИЕ 1. Заложить опыт по выращиванию нитрифицирующих и денитрифицирующих бактерий. Изучить микроорганизмы, вызывающие эти процессы.

Методика: Аникиев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Москва «Просвещение» 1977, стр. 86-91.

ЗАДАНИЕ 2. Изучить строение клубеньковых бактерий, используя фиксированный материал.

Методика: стр. 94-96.

ЗАДАНИЕ 3. Заложить опыт по выращиванию серобактерий, железобактерий и фосфорных бактерий.

Методика: стр. 114-116.

Тепер Е.З., Шильникова В.К., Переверзова Г.И. Практикум по микробиологии. Москва «Колос» 1979, стр. 130-140.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Процесс нитрификации. Фазы нитрификации. Характеристика возбудителей.
2. Положительное и отрицательное значение нитрификации для плодородия почв.
3. Суть процесса денитрификации. Виды денитрификации. Химизм процессов ассимиляторной и диссимиляторной денитрификации.
4. Принцип деления азотфиксирующих микроорганизмов на свободноживущие и симбиотические.
5. Симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы.
6. Современные представления о механизме фиксации атмосферного азота.
7. Каково значение не симбиотической азотфиксации в почве?
8. Какие микробиологические процессы приводят к образованию и окислению сероводорода?
9. Назовите типичных представителей бесцветных серных бактерий.
10. Где наиболее часто можно встретить железобактерии.
11. Процессы трансформации органических и неорганических соединений серы.

Занятие №8

Тема: РАСПРОСТРАНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРИРОДЕ. ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ ВОЗДУХА, ВОДЫ, ПОЧВЫ

ЦЕЛЬ: Изучить многообразие и распространение микроорганизмов в различных средах обитания. Овладеть микробиологическими методами исследования микроорганизмов воздуха, почвы, воды.

ЗАДАНИЕ 1. Провести посев микроорганизмов методом "оседания" Коха из воздуха, определить количественный и качественный состав микроорганизмов.

Методика: Аникиев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Москва «Просвещение» 1977, стр. 55-60.

ЗАДАНИЕ 2. Провести глубинный посев микроорганизмов почвы, подсчитать число бактерий в 1г. сырой почвы и определить качественный состав бактерий.

Методика: Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. Москва «Колос», 1979, стр. 66-75.

ЗАДАНИЕ 3. Провести количественный учёт бактерий в воде из открытого водоёма и водопровода.

Методика: Аникиев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Москва "Просвещение", 1977, стр. 60-62.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие методы используются при количественном учёте микроорганизмов?
2. В чём преимущества и недостатки метода предельных разведений?
3. Назовите культуральные и морфологические признаки, их роль при идентификации микроорганизмов ?
4. Обоснуйте санитарно-гигиеническую характеристику бактериального загрязнения воздуха.
5. Как изменяется численность микроорганизмов в воздухе по сезонам года?
6. Какие зоны сапробности характеризуют загрязнённость воды?
7. Почва как основной резервуар микроорганизмов в природе.
8. Характеристика основных групп почвенных микроорганизмов.
9. Участие микроорганизмов в образовании почвы.
10. Как правильно взять пробу для исследования воды из открытых водоёмов?
11. Видовой микробный состав естественных водоёмов.

ЗАНЯТИЕ №9

Тема: ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТИВНЫХ КУЛЬТУР МИКРООРГАНИЗМОВ

ЦЕЛЬ: Ознакомиться с элективными накопительными культурами, выяснить, какие условия внешней среды необходимы для роста микроорганизмов одного вида (сенной и картофельной палочек) и подавления роста других видов.

ЗАДАНИЕ 1. Получить культуру сенной и картофельной палочки.

Методика: Аникиев В.В., Лукомская К.А., Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Москва «Просвящение» 1977, стр. 22.

ЗАДАНИЕ 2. Рассмотреть под микроскопом полученные культуры. Провести окраску спор у картофельной палочки.

Методика: Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. Москва «Колос», 1979, стр. 43-46.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое элективная культура?
2. Назовите условия, обеспечивающие элективность сенной палочки ?
3. Какое значение в жизни клеток бактерий имеет спора?
4. В чем особенности окраски спор?
5. Как объяснить высокую устойчивость бактериальных спор к неблагоприятным условиям внешней среды?

ЗАНЯТИЕ № 10

Тема: РОСТ МИКРООРГАНИЗМОВ

ЦЕЛЬ: Изучить закономерности роста микроорганизмов на несменяемых питательных средах. Выявить зависимость скорости и направленности ростового процесса у микробов от видовых особенностей и условий внешней среды.

Объект исследования: Колонии микроорганизмов, выросших на твердой питательной среде (посев из воздуха).

ЗАДАНИЕ 1. Проследить за ростом трех колоний, отличающихся по скорости роста в течении 30 дней.

ЗАДАНИЕ 2. На основании полученных данных построить график, отражающий особенности роста колоний микроорганизмов. Дать анализ графиков. Сравнить ход кривых роста колоний микробов, относящихся к разным родам, видам по следующим параметрам:

1. высота кривой.
2. угол наклона кривой.
3. продолжительность фаз роста.
4. наступления периода старения.

Сделать вывод о причинах изменений в скорости и направленности роста колоний.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте понятия роста и развития микроорганизмов.
2. Охарактеризуйте закономерности роста микроорганизмов на несменяемых питательных средах, отметив фазы роста культур.
3. Каковы причины перехода культур микроорганизмов в стационарную фазу?

ЗАНЯТИЕ № 11

Тема: МИКРОФЛОРА ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

ЦЕЛЬ: Познакомиться с нормальной и патогенной микрофлорой человека и животных, освоить некоторые методы изучения микрофлоры человека.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить микрофлору зубного налета.

При помощи спички извлеките часть зубного налета, сохранившегося в труднодоступном для зубной щетки месте ротовой полости. Перенести его на чистое предметное стекло и приготовить фиксированный окрашенный препарат. Рассмотреть препарат с помощью иммерсионного объектива, зарисовать. Наиболее постоянными обитателями полости рта являются длинные тонкие нитевидные формы, толстые крупные палочки, мелкая спирохета диплококки, стрептококки, дрожжи.

ЗАДАНИЕ 2. Определить степень загрязненности рук микроорганизмами.

В стерильную пробирку при помощи стерильной пипетки отмерить 10мл. стерильной воды. При помощи ватного тампона, смоченного стерильной водой протереть пальцы, ладони и тыльные части обеих рук и поместить его в пробирку. Тампон ополаскивать водой в течении 5мин., затем отжать, прижимая к стенкам пробирки. Стерильной пипеткой отмерить 1мл. смывной воды и перенести в чашку Петри на застывший МПА. Через неделю подсчитать появившиеся колонии.

Упрощенный метод определения загрязненности рук микроорганизмами – метод отпечатков. Слегка приоткрывают чашку Петри с застывшим МПА и вводят в нее руку. Пальцы рук должны прикоснуться к пластинке и в таком положении оставаться в течении нескольких секунд. Затем чашку закрывают и термостатируют. Через неделю подсчитывают колонии, выросшие в местах прикосновения пальцев к агару.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Нормальная микрофлора человека и животных.
2. Что такое дисбактериоз?
3. Что такое патогенность, вирулентность, инвазивность и токсигенность болезнетворных микроорганизмов?
4. Перечислить основные пути заражения болезнетворными микроорганизмами.

5. Что служит питанием для бактерий, обитающих на поверхности кожи?

5.3. Самостоятельная работа

В процессе проведения лабораторного практикума по дисциплине студент осваивает теоретический материал по контрольным вопросам, которые разработаны для каждого лабораторного занятия (п. 5 настоящей рабочей программы).

Для проработки и освоения контрольных вопросов студент должен ознакомиться с соответствующим материалом учебников, учебных пособий, практикумов, текстов лекций. Затем студент должен проанализировать и сопоставить изученные сведения, выделить главные аспекты, выяснить основной биологический смысл материала.

Проделав такую самостоятельную аналитическую работу, студент на занятии сможет дать полный и развернутый ответ на поставленные вопросы (в устной или письменной форме).

Критерии оценивания контрольных вопросов

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее и глубокое знание материала, предусмотренного программой, в срок и на высоком уровне выполнивший лабораторные работы, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, знающий основные закономерности строения и жизнедеятельности прокариотических клеток, особенности микроорганизмов с разными типами питания; умеющий подкрепить ответ примерами. Ответы на вопросы должны быть логически стройными, исчерпывающими и завершаться краткими выводами, а программный материал – творчески осмысленным.

Оценка «хорошо» ставится студенту, обнаружившему полное знание учебного материала, предусмотренного программой, успешно выполнившему лабораторные работы, усвоившему основную литературу, рекомендованную по программе, знающему основные закономерности строения и жизнедеятельности прокариотических клеток, особенности микроорганизмов с разными типами питания. Студент иллюстрирует ответ примерами. Однако ответ содержит 2-3 неточности или 1-2 ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, правильно, но не твердо знающий основной материал, предусмотренный программой, освоивший выполнение лабораторных работ, знающий не все основные закономерности строения и жизнедеятельности прокариотических клеток, особенности микроорганизмов с разными типами питания. Ответ базируется только на лекционном материале и учебнике, работа с лабораторным материалом осуществляется с трудом и с некоторыми ошибками. Студент затрудняется приводить примеры.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в значительной степени не усвоившему материал, предусмотренный программой, не знающему основные закономерности строения и жизнедеятельности прокариотических клеток, особенности микроорганизмов с разными типами питания, не владеющему навыками практической работы.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

6.1.1. Вопросы текущего контроля и критерии их оценивания

Вопросы текущей аттестации

1. Основные черты и особенности организации прокариот. Сравнение цитологических особенностей клеток прокариот и эукариот.
2. Морфология микроорганизмов: размеры и форма клеток бактерий.
3. Строение бактериальной клетки: особенности состава, строения, функции клеточной стенки.
4. Строение бактериальной клетки: цитоплазма, нуклеоид, запасные вещества.

5. Капсулы микроорганизмов, их состав, строение, значение в жизни микробов.
6. Типы размножения и рост бактерий.
7. Процесс образования спор у микроорганизмов. Значение спор.
8. Типы движения микроорганизмов. Роль жгутиков в процессе движения.
9. Рост популяций бактерий. Особенности и этапы роста культур микроорганизмов.
10. Принципы классификации прокариот. Проблемы классификации микроорганизмов: искусственные и естественные классификации.
11. Систематика прокариот. Характеристика отдела Gracilicutes.
12. Систематика прокариот. Характеристика отдела Firmicutes.
13. Систематика прокариот. Характеристика отдела Tenericutes.
14. Систематика прокариот. Характеристика отдела Mendosicutes.
15. Типы питания прокариот: характеристика фотоавтотрофов (фотолитоавтотрофов и фотоорганотрофов).
16. Типы питания прокариот: характеристика хемоавтотрофов (хемолитоавтотрофов и хемоорганотрофов).
17. Типы питания прокариот: характеристика фотогетеротрофов (фотолитогетеротрофов и фотоорганогетеротрофов).
18. Типы питания прокариот: характеристика хемогетеротрофов (хемолитогетеротрофов и хемоорганогетеротрофов).
19. Молочнокислое брожение, его типы. Характеристика молочнокислых бактерий.
20. Спиртовое брожение. Характеристика микроорганизмов, вызывающих спиртовое брожение.
21. Маслянокислое брожение, условия, при которых оно протекает. Характеристика микроорганизмов, вызывающих маслянокислое брожение.
22. Особенности брожения пектиновых веществ. Роль этого процесса в природных экосистемах, использование в хозяйственной деятельности.
23. Процесс микробиологического разрушения клетчатки. Роль этого процесса в природных экосистемах, использование в хозяйственной деятельности.
24. Процесс нитрификации. Характеристика микроорганизмов-нитрификаторов. Значение нитрификации в почвообразовании.
25. Процесс денитрификации, его виды. Характеристика микроорганизмов-денитрификаторов.
26. Свободноживущие азотфиксаторы, их разнообразие и значение для почвообразования
27. Микробиологические процессы трансформации органических и неорганических соединений серы.
28. Микробиологические процессы превращения железосодержащих соединений.
29. Влияние экологических факторов на рост и жизнедеятельность микроорганизмов. Воздействие температуры, влажности, лучистой энергии.
30. Влияние экологических факторов на рост и жизнедеятельность микроорганизмов. Воздействие кислорода, кислотности среды, солености, тяжелых металлов.
31. Симбиотические отношения микроорганизмов с растениями: микрофлора ризосферы, эпифитная микрофлора.
32. Симбиотические отношения микроорганизмов с растениями: азотфиксация.
33. Основные черты фитопатогенов и фитопатогенеза.
34. Нормальная микрофлора человека и животных. Значение симбиотических отношений микроорганизмов и животных.
35. Болезнетворные микроорганизмы – возбудители инфекционных заболеваний человека.
36. Патогенность, вирулентность, инвазивность, токсигенность болезнетворных микроорганизмов. Роль иммунитета хозяина во взаимоотношениях с патогеном.
37. Межвидовые отношения среди микроорганизмов.

38. Антибиотики, их значение в конкурентной борьбе микроорганизмов разных видов. Использование антибиотиков.
39. Микроорганизмы воздуха. Санитарное состояние воздуха помещений.
40. Микроорганизмы поверхностных вод, особенности их жизнедеятельности.
41. Почва как среда для развития микроорганизмов. Сложность почвенных микроценозов. Значение микроорганизмов в почвообразовании.
42. Роль микроорганизмов в глобальных циклах углерода.
43. Роль микроорганизмов в глобальных циклах серы, азота, фосфора.
44. Геологическая деятельность микроорганизмов и ее использование.
45. Особенности элективных культур микроорганизмов. Элективные питательные среды.
46. Питательные среды, их значение для выращивания микроорганизмов. Типы питательных сред по составу и консистенции.
47. Методы количественного учета микроорганизмов, их специфика.
48. Характеристика чистых культур бактерий. Выделение чистых культур бактерий из одной клетки.
49. Методы стерилизации посуды, оборудования, питательных сред. Значение обеззараживания для получения культур микроорганизмов. Особенности пастеризации.
50. Микроскопические методы исследования микроорганизмов в живом и фиксированном состоянии.
51. Метод окраски клеток микроорганизмов по Граму. Значение метода для изучения микроорганизмов.
52. Использование микробиологических процессов в биотехнологии.

6.1.2. Критерии оценивания вопросов текущей аттестации

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее и глубокое знание материала, предусмотренного программой, в срок и на высоком уровне выполнивший лабораторные работы, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, знающий основные закономерности строения и жизнедеятельности прокариотических клеток, особенности микроорганизмов с разными типами питания; умеющий подкрепить ответ примерами. Ответы на вопросы должны быть логически стройными, исчерпывающими и завершаться краткими выводами, а программный материал – творчески осмысленным.

Оценка «хорошо» ставится студенту, обнаружившему полное знание учебного материала, предусмотренного программой, успешно выполнившего лабораторные работы, усвоившему основную литературу, рекомендованную по программе, знающему основные закономерности строения и жизнедеятельности прокариотических клеток, особенности микроорганизмов с разными типами питания. Студент иллюстрирует ответ примерами. Однако ответ содержит 2-3 неточности или 1-2 ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, правильно, но не твердо знающий основной материал, предусмотренный программой, освоивший выполнение лабораторных работ, знающий не все основные закономерности строения и жизнедеятельности прокариотических клеток, особенности микроорганизмов с разными типами питания. Ответ базируется только на лекционном материале и учебнике, работа с лабораторным материалом осуществляется с трудом и с некоторыми ошибками. Студент затрудняется приводить примеры.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в значительной степени не усвоившему материал, предусмотренный программой, не знающему основные закономерности строения и жизнедеятельности прокариотических клеток, особенности микроорганизмов с разными типами питания, не владеющему навыками практической работы.

6.1.3. Тематика презентаций

1. Молочнокислые бактерии.
2. Маслянокислые бактерии.
3. Зеленые бактерии.
4. Пурпурные бактерии.
5. Азотобактерии.
6. Бактерии из рода Clostridium.
7. Нитрифицирующие бактерии.
8. Железобактерии.
9. Серобактерии.
10. Бактерии из рода Rhizobium.
11. Целлюлозоразлагающие бактерии.
12. Денитрифицирующие бактерии.
13. Цианобактерии.
14. Актиномицеты.
15. Зеленые водоросли.

6.1.4. План презентаций

1. История открытия и изучения микробов данной группы.
2. Систематическое положение.
3. Особенности морфологии.
4. Важнейшие биохимические и физиологические черты микроорганизмов данной группы.
5. Генетика микроорганизмов.
6. Экология микробов.
7. Роль микроорганизмов данной группы в биогенном круговороте химических элементов.
8. Значение микробов в природе и их использование в разных видах деятельности человека.

6.1.5. Критерии и шкала оценивания презентации

| Дескрипторы | Минимальный ответ | Изложенный, раскрытый ответ | Законченный, полный ответ | Образцовый, примерный, достойный подражания ответ |
|--------------------|--|--|---|---|
| Раскрытие проблемы | Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы | Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы | Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы | Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы |
| Представление | Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные | Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. | Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано | Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связа- |

| Дескрипторы | Минимальный ответ | Изложенный, раскрытый ответ | Законченный, полный ответ | Образцовый, примерный, достойный подражания ответ |
|-------------------|--|---|---|--|
| | термины | Использован 1-2 профессиональных термина | более 2 профессиональных терминов | на. Использовано более 5 профессиональных терминов |
| Оформление | Не использованы технологии PowerPoint. Больше 4 ошибок в представляемой информации | Использованы технологии PowerPoint частично. 3-4 ошибки в представляемой информации | Использованы технологии PowerPoint. Не более 2 ошибок в представляемой информации | Широко использованы технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации. |
| Ответы на вопросы | Только ответы на элементарные вопросы | Ответы на вопросы полные и/или частично полные | Ответы на вопросы полные с примерами и/или пояснениями | Ответы на вопросы полные с примерами и/или пояснениями |
| Итоговая оценка | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |

6.1.6. Тесты текущей аттестации

1. Вирусы, проникая в клетку хозяина,

- 1) питаются рибосомами;
- 2) поселяются в митохондриях;
- 3) воспроизводят свой генетический материал;
- 4) отравляют ее вредными веществами, образующимися в ходе их обмена веществ.

2. Какие формы жизни занимают промежуточное положение между телами живой и неживой природы?

- 1) вирусы; 2) бактерии; 3) лишайники; 4) грибы.

3. Все прокариотические и эукариотические клетки имеют

- 1) митохондрии и ядро;
- 2) вакуоли и комплекс Гольджи;
- 3) ядерную мембрану и хлоропласты;
- 4) плазматическую мембрану и рибосомы.

4. Признак организмов, характерный и для неклеточной формы жизни, -

- 1) питание;
- 2) выделение вредных продуктов жизнедеятельности;
- 3) дыхание;
- 4) высокая степень приспособленности к среде обитания.

5. Укажите главный признак строения бактерий:

- 1) ядерное вещество не отделено от цитоплазмы;
- 2) отсутствует оболочка;
- 3) имеются митохондрии;
- 4) нет рибосом.

6. Прокариоты – это организмы,

- 1) клетки которых не имеют оформленного ядра;
- 2) содержащие в клетке одно или несколько ядер;
- 3) состоящие из одинаковых клеток и не имеющие тканей;

4) которые не имеют клеточного строения.

7. Назовите признак, характерный только для царства Бактерии

- 1) имеют клеточное строение; 2) дышат, питаются, размножаются;
3) в клетках есть оформленное ядро; 4) в клетках отсутствует оформленное ядро.

8. Русский биолог Д.И. Ивановский, изучая заболевание листьев табака, открыл

- 1) вирусы; 2) простейших; 3) бактерии; 4) грибы.

9. Клетки каких организмов поражаются бактериофагом?

- 1) лишайников; 2) грибов; 3) прокариот; 4) простейших.

10. При неблагоприятных условиях бактерии образуют

- 1) зиготы; 2) споры; 3) зооспоры; 4) гаметы.

11. Какие формы жизни могут функционировать внутри клеток эукариот?

- 1) вирусы; 2) миксотрофы; 3) бактериофаги; 4) сапрофитные бактерии.

12. Бактерии гниения являются по способу питания организмами

- 1) гетеротрофными; 2) симбиотическими; 3) хемотрофными; 4) автотрофными.

13. Среди названных групп организмов укажите прокариот

- 1) растения; 2) животные; 3) грибы-паразиты; 4) цианобактерии.

14. Бактерии, потребляющие органические вещества отмерших организмов, по способу питания являются

- 1) паразитами; 2) сапротрофами; 3) хемотрофами; 4) симбионтами.

15. Роль бактерий-сапротрофов в круговороте веществ в биосфере состоит в

- 1) накоплении кислорода в атмосфере;
2) преобразовании солнечной энергии в химическую;
3) образовании органических веществ из неорганических;
4) разрушении органических веществ до неорганических.

16. При размножении прокариот происходит удвоение

- 1) кольцевой ДНК; 2) хроматид; 3) митохондрий; 4) сестринских хромосом.

17. Клубеньковые бактерии обогащают почву соединениями

- 1) фосфора; 2) азота; 3) калия; 4) натрия.

18. Одна из причин приспособленности бактерий к выживанию состоит в том, что они

- 1) в неблагоприятных условиях превращаются в споры; 2) питаются готовыми органическими веществами;
3) используют в процессе дыхания кислород; 4) живут в кислородной среде.

19. Ядро отсутствует у:

- 1) дизентерийной амёбы; 2) хлореллы; 3) лямблии; 4) холерного вибриона.

20. Митохондрии отсутствуют у

- 1) амёбы обыкновенной; 2) хламидомонады; 3) холерного вибриона; 4) инфузории-туфельки.

21. Комплекс Гольджи отсутствует у

- 1) туберкулезной палочки; 2) малярийного плазмодия; 3) амёбы обыкновенной;
4) инфузории туфельки.

22. В клетку попадает только нуклеиновая кислота вируса при поражении клеток:

- 1) животных; 2) растений; 3) грибов; 4) бактерий.

23. В растительную клетку вирусы могут попасть в результате:

- 1) фагоцитоза; 2) пиноцитоза; 3) повреждения клеточной стенки; 4) диффузии.

24. Возбудитель холеры:

- 1) относится к вибрионам; 3) не имеет лизосом;
- 2) относится к коккам; 4) не имеет цитоскелета.

25. Бактериофаги в качестве генетического материала содержат:

- 1) только ДНК; 2) ДНК или РНК; 3) только РНК; 4) одновременно ДНК и РНК.

26. Кишечная палочка, обитающая в толстом кишечнике:

- 1) не имеет оформленного ядра; 3) имеет аппарат Гольджи;
- 2) делится митозом; 4) содержит центриоли.

27. К вирусным заболеваниям человека относится:

- 1) столбняк; 2) туберкулез; 3) свинка; 4) брюшной тиф.

28. Заражение СПИДом может произойти через:

- 1) пожатие рук; 2) донорскую кровь; 3) укус комара; 4) воздушно-капельным путем.

29. Бактерии – это прокариоты, так как у них:

- 1) есть комплекс Гольджи; 3) есть митохондрии;
- 2) нет оформленного ядра; 4) нет рибосом.

30. К прокариотам относят:

- 1) стрептококка; 2) эвглену зеленую; 3) хламидомонаду; 4) бактериофага.

31. Организмы, ядерная ДНК которых имеет линейную структуру, - это:

- 1) эукариоты; 2) бактерии; 3) прокариоты; 4) вирусы.

32. Какие клеточные структуры содержат прокариоты и эукариоты?

- 1) митохондрии и лизосомы; 3) ядерную мембрану и хлоропласты;
- 2) вакуоли и комплекс Гольджи; 4) плазматическую мембрану и рибосомы.

33. Бактерии гниения, живущие в почве,

- 1) способствуют нейтрализации ядов в почве;
- 2) образуют органические вещества из неорганических;
- 3) питаются органическими веществами живых организмов;
- 4) разлагают мертвые остатки растений и животных до перегноя.

34. У прокариот, как и у эукариот, в клетках имеются

- 1) мембранные органоиды; 2) цитоскелет; 3) рибосомы; 4) мезосомы.

35. Паразитические бактерии могут вызывать заболевания

- 1) грипп и ангина; 3) холера и дизентерия;
- 2) ангина и холера; 4) дизентерия и оспа.

36. Клетки грибов, как и клетки бактерий,

- 1) имеют оформленное ядро; 3) питаются только гетеротрофно;
- 2) покрыты плотной оболочкой; 4) образуют споры для размножения.

37. В клетке возбудителя чумы нет:

- 1) рибосом; 2) цитоплазмы; 3) мембраны; 4) ядра.

38. Плазматическая мембрана есть у клеток:

- 1) вирусов и бактерий; 2) только у растительных организмов;
- 3) только у эукариотических организмов; 4) всех организмов, имеющих клеточное строение.

39. АТФ синтезируется не в митохондриях у:

- 1) амёбы; 2) эвглены; 3) инфузории; 4) стрептококка.

40. Генетическая информация в бактериальной клетке содержится в:

- 1) белке; 2) цитоплазме; 3) нуклеотиде; 4) ядре.

42. Вирус, вызывающий ветрянку, отличается от бактерии, вызывающей холеру:

- 1) наличием клеточного ядра; 2) большим количеством лизосом;
3) отсутствием клеточной оболочки; 4) наличием митохондрий.

43. Установите последовательность жизненного цикла вируса в клетке хозяина.

- А) прикрепление вируса своими отростками к оболочке клетки
Б) проникновение ДНК вируса в клетку
В) растворение оболочки клетки в месте прикрепления вируса
Г) синтез вирусных белков
Д) встраивание ДНК вируса в ДНК клетки-хозяина
Е) формирование новых вирусов.

44. Сходство клеток животных и бактерий состоит в том, что они имеют (три верных ответа)

- 1) оформленное ядро; 2) цитоплазму; 3) митохондрии; 4) плазматическую мембрану;
5) гликокаликс; 6) рибосомы.

45. Установите соответствие между одноклеточным организмом и царством, к которому его относят.

| ОДНОКЛЕТОЧНЫЙ ОРГАНИЗМ | ЦАРСТВО |
|------------------------|-------------|
| А) хлорелла | 1) Бактерии |
| Б) хламидомонада | 2) Грибы |
| В) амеба обыкновенная | 3) Растения |
| Г) инфузория-туфелька | 4) Животные |
| Д) дрожжи | |
| Е) стрептококки | |

46. Какие клеточные структуры содержат ДНК кольцевой формы?

- 1) субъединицы рибосом 4) микротрубочки цитоскелета
2) хромосомы ядер 5) хлоропласты
3) нуклеоиды бактерий 6) митохондрии.

6.1.7. Критерии оценивания тестов

| Процент правильно выполненных тестовых заданий | Оценка |
|--|---------------------|
| 86% – 100% | отлично |
| 69% - 84% | хорошо |
| 50% - 68% | удовлетворительно |
| Менее 50% | неудовлетворительно |

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

6.2.1. Промежуточная аттестация

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета с учетом участия обучающихся во всех видах работ: посещения аудиторных занятий, выполнения лабораторных и самостоятельных работ, ведения рабочей тетради, оценки за различные виды опроса, участия в обсуждениях, дискуссиях, в индивидуальной и групповой работе.

6.2.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации:

Оценка «Зачтено» выставляется студенту, который:

- выполнил все лабораторные работы;
 - написал тестовые задания на оценку не ниже «удовлетворительно»;
 - активно работал на лабораторных занятиях при обсуждении текущих тем по изучаемому предмету; ответы оценивались на оценку не ниже «удовлетворительно»;
 - презентация выполнена на оценку не ниже «удовлетворительно».
- Оценка «**Незачтено**» выставляется студенту, который:
- выполнил не все лабораторные работы
 - или написал тестовые задание на оценку ниже «удовлетворительно»;
 - или не активно работал на лабораторных занятиях при обсуждении текущих тем по изучаемому предмету; ответы оценивались на оценку ниже «удовлетворительно»;
 - презентация выполнена на оценку «неудовлетворительно» или не выполнена совсем.

7.Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1.Основная литература

1. *Емцев, В. Т.* Общая микробиология: учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11221-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491853>
2. *Нетрусов, А. И.* Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489076>.
3. *Нетрусов, А. И.* Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490704>.

7.2. Список дополнительная литература

1. Викторов Д.П., Чурикова В.В. Основы микробиологии и вирусологии. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1994.
2. Гусев М.В., Минаева Л.А. Микробиология: Учебник для студ. Биол. Специальностей вузов / М.В. Гусев, Л.А. Минаева. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.
3. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология: учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2011.
4. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – 3-е изд., испр. – М.: Издательский центр «академия», 2009.
5. Практикум по микробиологии / Под ред. проф. А.И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Электронная библиотека социологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова: <http://www.lib.socio.msu.ru/>
2. **Российская Государственная Библиотека:** <http://www.rsl.ru/>
3. Научная электронная библиотека: <http://txt.elibrary.ru/>
4. Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова: <http://www.lib.msu.ru/index.html>
5. Открытая русская электронная библиотека: <http://orel.rsl.ru/index.shtml>
6. Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета:

7. <http://www.lib.pu.ru/>
8. Университетская информационная система «Россия»: <http://uisrussia.msu.ru>

8. Материально-техническое обеспечение

Лекции по дисциплине Микробиология проводятся в ауд.43. В ходе чтения лекций проводится показ презентаций, видеослайдов и фотографий с помощью мультимедийного проектора. Ноутбук "Lenovo" (ауд. 43); Проектор (ауд. 43)

Лабораторные занятия по дисциплине Микробиология проводятся в специализированной лаборатории (ауд.34), оборудованная как химическая лаборатория (рабочие столы с кафельным покрытием, шкафы для хранения химических реактивов и мелкого оборудования, штативы с бюретками); оборудование и технические средства обучения: весы технические и торсионные, фотоэлектроколориметр, спектрофотометр, муфельная печь, сушильный шкаф, вытяжной шкаф, центрифуга, дистиллятор, термостат, холодильник, химические реактивы (кислоты, щелочи, соли, красители и др.), химическая посуда.

Самостоятельная работа студентов проходит в ауд.12 (компьютерный класс).

9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022