

**Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО ИРНИТУ В Г. УСОЛЬЕ-
СИБИРСКОМ**

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по учебной работе

 О.В. Черепанова
« 20 » 10 2022 г.

**ОП.10 Микробиология и биологические методы исследования
Методические указания
по выполнению практических работ**

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2021

2022 г.

Методические указания по дисциплине ОП.10 Микробиология и биологические методы исследования составлены в соответствии с рабочей программой

Составители:

Лозовая Татьяна Сергеевна, преподаватель

Нестерова Татьяна Юрьевна, преподаватель

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к утверждению
на заседании цикловой комиссии химических технологий и автоматизации
производства

Протокол № 2 от «19» 10 2022 г.

Председатель ЦК Зыкова Ю.А. Зыкова

Введение

Цель методических указаний:

- реализация теоретических знаний и практических навыков:

31 - Устройство микробиологической лаборатории и правила работы; 32 - роль микроорганизмов в жизни человека и общества;

33- морфологию, физиологию, экологию микроорганизмов, методы их изучения; 34 - основные методы асептики и антисептики;

35 - методы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля на предприятиях отрасли.

У1- соблюдать технику безопасности и правила работы с материалом, представляющим биологическую опасность;

У2- проводить забор, транспортировку и хранение материала для микробиологических исследований;

У3 – проводить простейшие микробиологические исследования;

У4 – дифференцировать разные группы микроорганизмов по их основным свойствам;

У5 - проводить санитарно-микробиологический контроль сырья, оборудования, готовой продукции.

- формирование общих и профессиональных компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.1 -, ПК 2.2, ПК 2.3.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами

ПК 2.3 Проводить метрологическую обработку результатов анализов

Информационное обеспечение обучения

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов
Основная литература:

1 Ивчатов А. Л. Химия воды и микробиология : учебник / А. Л. Ивчатов, В. И. Малов. □

Москва : ИНФРА-М, 2021. □□218 с.

URL:

<https://znanium.com/read?id=374582>

2 Ткаченко К. В. Микробиология : учебное пособие / К. В. Ткаченко.

□□2-е изд. □ Саратов : Научная книга, 2019. □□159 с. URL:

<https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/80990>

Дополнительная литература:

3. Мальцев В. Н. Основы микробиологии и иммунологии : учебное пособие для СПО / В. Н. Мальцев [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021, 319 с. URL: <https://urait.ru/viewer/osnovy-mikrobiologii-i-immunologii-475968#page/2>

4. Кисленко В. Н. Микробиология. Практикум : учебное пособие / В. Н. Кисленко. □

Москва : ИНФРА-М, 2020. □□239 с.

URL:

<https://znanium.com/read?id=363110>.

5. Вестник Пермского университета. Серия: Биология. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет

URL: <https://profspo.ru/magazines/11591>

6. Universum: Химия и биология : научный журнал. – Москва :

Международный центр науки и образования URL:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=50468>

Электронные ресурсы:

Российские ресурсы:

1. Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>

2.Электронно-библиотечная система «Лань»:

<http://e.lanbook.com/>

3.ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>

4.Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU:

<http://elibrary.ru/> 5.ЭБС PROFOбразование: www.profspo.ru/

6.ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

7.ЭБС «Академия»: <http://www.academia-moscow.ru/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

База данных Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols):

<https://experiments.springernature.com/>

Доступ из внутренней сети вуза

Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Доступ из внутренней сети вуза

Общее количество часов на выполнение практических работ – 30 часов.

Общие критерии оценивания

при выполнении задания от 0-30% работа обучающегося оценивается на оценку

«неудовлетворительно»;

при выполнении задания от 30-55% работа обучающегося оценивается на оценку

«удовлетворительно»;

при выполнении задания от 55-80% работа обучающегося оценивается на оценку

«хорошо»;

при выполнении задания от 80-100% работа обучающегося оценивается на оценку

«отлично».

Перечень практических работ представлен в *табл. 1*.

Таблица 1

Перечень практических работ

№ п/ п	Тема	Вид работы (название работы)	Коды общих и професси ональ- ных компетен ций	Количес тво часов
1	Тема 1.1 Введение в микробиологию	Практическая работа №1 Микробиологическая лаборатория:устройство,	ОК 01, ОК 02,ОК 04, ОК 07,	2

		оснащение, правила работы	ПК 1.1,ПК 2.1 – ПК2.3	
2		Практическая работа №2 Микроскоп. Ознакомление с иммерсионной системой	ОК 01, ОК 02, ОК 04,ОК 07,ПК 1.1, ПК 2.1 - ПК.2.3	2
3	Тема 1.2 Систематика, морфология, строение и размножение бактерий(прокариот) Классификация микроорганизмов. Типы взаимоотношений микро-	Практическая работа №3 Знакомство с основными формами бактерий и других микроорганизмов.	ОК 01, ОК 02,ОК 04,ОК 07, ПК 1.1,ПК 2.1 – ПК.2.3	2
4	и макроорганизмов	Практическая работа№4 Методы приготовления препаратов микроорганизмов.	ОК 01, ОК 02,ОК 04,ОК 07, ПК 1.1,ПК 2.1 –ПК.2.3	2
5	Тема 1.3 Экология микроорганизмов. Влияние физических, химических факторов, механизм их действия на микроорганизмы.	Практическая работа №5 Микрофлора воды	ОК 01, ОК 02, ОК 04,ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.1 - ПК.2.3	2
6	Тема 1.4 Действие факторов окружающей среды на микроорганизмы. Асептика и антисептика	Практическая работа №6 Стерилизация и дезинфекция.	ОК 01, ОК 02, ОК 04,ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.1 - ПК.2.3	2
7	Тема 2.1 Общая характеристика вирусов как представителей неклеточной формы жизни	Практическая работа №7 Вирусы как неклеточная форма жизни и их значение.	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК07, ПК 1.1, ПК 2.1 - ПК.2.3	2
8	Тема 3.1 Классификация бактерий. Морфология бактерий и методы ее изучения.	Практическая работа №8 Морфология бактерий	ОК 01, ОК 02,ОК 04, ОК07,ПК 1.1, ПК 2.1 - ПК.2.3	2

9	Тема 3.1 Классификация бактерий. Морфология бактерий и методы ее изучения	Практическая работа № 9 Выявление включений. Окраска спор. Окраска по Грамму.	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК07, ПК 1.1,ПК 2.1 - ПК.2.3	2
10	Тема 3.2. Физиология бактерий	Практическая работа № 10 Культивирование бактерий, изучение выделенных культур	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК07, ПК 1.1, ПК 2.1 - ПК.2.3	2
11		Практическая работа № 11 Физиология бактерий	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК07, ПК 1.1, ПК 2.1 - ПК.2.3	2
12		Практическая работа №12 Приготовление питательных сред (Практическая подготовка).	ОК 01, ОК 02,ОК 04, ОК07, ПК 1.1, ПК 2.1 - ПК.2.3	2
13		Практическая работа №13 Изучение фотографий с изображением колоний грибов, рисунков микропрепаратов грибов.	ОК 01, ОК 02,ОК 04, ОК07, ПК 1.1, ПК 2.1 - ПК.2.3	2
14	грибов	Практическая работа №14 Важнейшие классы грибов и их представители.	ОК 01, ОК 02,ОК 04, ОК07, ПК 1.1, ПК 2.1 - ПК.2.3	2
15		Практическая работа №15 Количественный учет микроорганизмов в воздухе (Практическая подготовка)	ОК 01, ОК 02,ОК 04, ОК07, ПК 1.1, ПК 2.1 - ПК.2.3	2

	ВСЕГО:		30
--	--------	--	----

Практическая работа №1

Микробиологическая лаборатория: устройство, оснащение, правила работы

Количество часов на выполнение работы: 2.

Цель: сформулировать представления об организации работы микробиологической лаборатории и принципах микробиологического исследования.

Оборудование: тетрадь для работ, раздаточный материал.

Задание.

1. Изучить правила работы в микробиологической лаборатории.
2. Познакомиться с принципами микробиологической лабораторной диагностики.
3. Изучить требования к оборудованию в лаборатории.
4. Изучить методы микробиологических исследований.

Методические указания

В специальных санитарно-бактериологических лабораториях проводят исследования с целью выявления степени микробного загрязнения внешней среды и различных объектов. Работа в микробиологической лаборатории с заразным материалом делает обязательным размещение ее в изолированном помещении. Необходимо знание техники взятия исследуемого материала и способа доставки его в лабораторию.

Задание 1

Выберите один правильный ответ из 4-х заданных вариантов.

1. Какой прибор используют для отделения плотных частиц от жидкости:

- а) термостат;
- б) холодильник;
- в) дозатор;
- + г) центрифугу.

2. Диагностические препараты держат в:

- а) шкафах;
- + б) холодильнике;
- в) термостате;
- г) моечной.

3. Помещение для экспериментальных животных – это:

- а) стерилизационная;
- б) бокс;
- + в) виварий;
- г) лабораторная комната

4. В боксе микробиологической лаборатории проводят исследования:

- + а) на стерильность;
- б) кефира;
- в) молока;
- г) воды на коли-титр.

5. Для микроскопического исследования в лаборатории готовят:

- + а) мазок;
- б) посев на плотную питательную среду;
- в) посев на жидкую питательную среду;
- г) заражают лабораторных животных.

6. В термостате при проведении обычных исследований t должна быть:

- + б) 37 С;
- в) 48 С;
- г) 60 С.

Задание 2: Дополнить.

1. В специальных санитарно-бактериологических лабораториях проводят исследования с целью выявления степени микробного загрязнения внешней среды и различных объектов.

2. Бокс - строго изолированное помещение для проведения микробиологической работы.

3. Рабочий стол устанавливают возле окна чтобы свет падал сбоку.

4. Препараторскую используют для подготовки, упаковки посуды и другой подсобной работы.

5. Переливать исследуемый материал из одной емкости в другую следует над дезинфицирующим раствором.

6. Любой материал должен быть собран в стерильную посуду с соблюдением условий, предохраняющих его от загрязнения посторонней микрофлорой.

Задание 3: Перечислите лабораторную посуду на изображениях.

Методика выполнения задания:

1. Изучить задание на практическую работу.
2. Ответить на вопросы по теме: Микробиологическая лаборатория: устройство, оснащение, правила работы.

Контрольные вопросы:

1. Каковы задачи микробиологической лаборатории?
2. Какие помещения имеет микробиологическая лаборатория?
3. Как следует вести себя при работе в микробиологической лаборатории?
4. Чем бокс отличается от лабораторной комнаты?

Требования к оформлению отчётно материала: работа выполняется на листах раздаточного материала.

Форма контроля: работа сдается преподавателю на проверку.

Ссылки на источники: [1,2]

Практическая работа №1

Микроскоп. Ознакомление с иммерсионной системой микроскопа

Количество часов на выполнение работы: 2.

Цель: Изучить устройство светового биологического микроскопа и освоить правила работы с ним.

Оборудование: тетрадь, задание на практическую работу, раздаточный материал.

Задание.

- Внимательно изучите предложенный материал.
- Подпишите части микроскопа.
- Правила работы с микроскопом
- Познакомиться с использованием иммерсионной системы для микроскопирования микроорганизмов. Технику микроскопирования с иммерсионной системой записать в тетрадь.

По результатам изучения письменно ответить на вопросы:

5. Каково устройство биологического микроскопа?
6. Объективы бывают сухие и иммерсионные. Что это значит?
7. Перечислить основные правила работы с микроскопом.

Методика выполнения задания:

3. Изучить задание на практическую работу
4. Приступить к выполнению практической работы.

Контрольные вопросы

Каково устройство биологического микроскопа?

Объективы бывают сухие и иммерсионные. Что это значит?

Перечислить основные правила работы с микроскопом?

Требования к оформлению отчетного материала: работа выполняется в форме отчета письменно и сопровождается выполнением необходимых схем с расшифровкой позиций.

Форма контроля: проверка преподавателем отчета по выполненной практической работы.

Ссылки на источники: [1,2,5].

Практическая работа №3

Знакомство с основными формами бактерий и других микроорганизмов

Количество часов на выполнение работы: 2.

Цель: Изучить формы, строение клетки и размножение бактерий.

Оборудование: тетрадь, задание на практическую работу, раздаточный материал.

Задание.

Микроскопировать окрашенные препараты бактерий, изучить их основные формы. Результаты микроскопирования зарисовать в тетрадь.

Контрольные вопросы:

1. Какую форму имеют клетки бактерий?
2. Каковы размеры бактерий?
3. Какие основные виды бактерий?

Методика выполнения задания:

1. Изучить задание на практическую работу
2. Приступить к выполнению практической работы.

Требования к оформлению отчётного материала: работа выполняется письменно и сопровождается выполнением необходимых схем с расшифровкой позиций.

Форма контроля: проверка преподавателем выполненной практической работы.

Ссылки на источники: [1,2]

Практическая работа №4

Методы приготовления препаратов микроорганизмов

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Цель работы: сформировать представление о методах микроскопии и живых препаратах микроорганизмов; вспомнить правила работы с микроскопами.

Оборудование, материалы, инструменты: тетрадь, задание на практическую работу, раздаточный материал.

Задание:

Студенту предлагаются раздаточный материал с рисунками бактерий различных морфотипов. Основная задача данного этапа – оценить размеры бактерий, пронаблюдать и описать (зарисовать в рабочей тетради) различные их морфотипы. В качестве примеров могут служить препараты естественных источников микроорганизмов – пива, кефира, рассолов.

Контрольные вопросы

- Для чего в биологии используется фазово-контрастная микроскопия?
- В чем преимущества и недостатки живых препаратов?
- Что такое витальные красители, где они используются?

Требования к оформлению отчетного материала: работа выполняется в форме отчета письменно и сопровождается выполнением необходимых схем с расшифровкой позиций, образец оформления см. в приложении А

Форма контроля: проверка преподавателем отчета по выполненной практической работе.

Ссылки на источники: [1,2,5,6].

Практическая работа № 5

Микрофлора воды.

Количество часов на выполнение работы: 2.

Цель: изучить состав микрофлоры воды, ознакомиться с методами определения общего числа микроорганизмов и кишечной палочки в воде.

Оборудование: тетрадь, задание на практическую работу.

Задание 1: Составьте словарь основных терминов и понятий темы, для чего выпишите эти термины и поясните их значение:

1. Общее микробное число воды. –
2. Коли-индекс, –
3. Коли-титр –

Задание 2: Ознакомиться с методами учета количественного и качественного состава микрофлоры воды.

Задание 3: Освоить методы определения общего микробного числа воды и выявления бактерий группы кишечных палочек.

Контрольные вопросы:

1. Какой видовой состав микрофлоры воды?
 2. Какие микробиологические показатели качества воды вам известны?
 3. Какие морфологические, культуральные и биохимические свойства бактерии *E. Coli* вы изучали?
1. Изучить задание на практическую работу
 2. Приступить к выполнению практической работы.

Требования к оформлению отчётного материала: работа выполняется письменно и сопровождается выполнением необходимых схем с расшифровкой позиций.

Форма контроля: проверка преподавателем выполненной практической работы.

Критерии оценки практической работы: при выполнении задания от 0-30% работа обучающегося оценивается на оценку «неудовлетворительно»; при выполнении задания от 30-55% работа обучающегося оценивается на оценку «удовлетворительно»; при выполнении задания от 55-80% работа обучающегося оценивается на оценку «хорошо»; при выполнении задания от 80-100% работа обучающегося оценивается на оценку «отлично».

Ссылки на источники: [5,6]

Практическая работа № 6

Стерилизация и дезинфекция.

Количество часов на выполнение работы: 2.

Цель: Ознакомиться с методами стерилизации и способами дезинфекции лаборатории и лабораторного оборудования, применяемыми в микробиологических лабораториях.

Оборудование и материалы: тетрадь, учебник, задание на практическую работу, раздаточный материал.

Методические указания

Жизнь микроорганизмов находится в тесной зависимости от условий окружающей среды. Все факторы окружающей среды, оказывают благоприятное или губительное действие которых зависит как от природы самого фактора, так и от свойств микроорганизма. В основе стерилизации лежит действие различных факторов окружающей среды на микроорганизмы.

Стерилизация – это обеспложивание, т.е. полное освобождение объектов окружающей среды от микробов и их спор. Производят различными способами:

- Физическими – воздействия высокой температуры, высокого давления, УФ-лучей, бактериальных фильтров.
- Химическими –использование различных дезинфектантов, антисептиков.
- Биологическим – применение антибиотиков.

Высокие и низкие температуры оказывают различное влияние на микроорганизмы. Они более чувствительны к высоким температурам. Причем, чем выше t за пределы максимума, тем быстрее наступает гибель микробных клеток, что обусловлено денатурацией белков клетки. Действие УФ-лучей используют для стерилизации воздуха закрытых помещений, воды и молока. Химические способы стерилизации применяют ограниченно, и он служит в основном для предупреждения бактериального загрязнения питательных сред и иммунобиологических препаратов. Биологическая стерилизация основана на применении антибиотиков. Этот метод используют при культивировании вирусов.

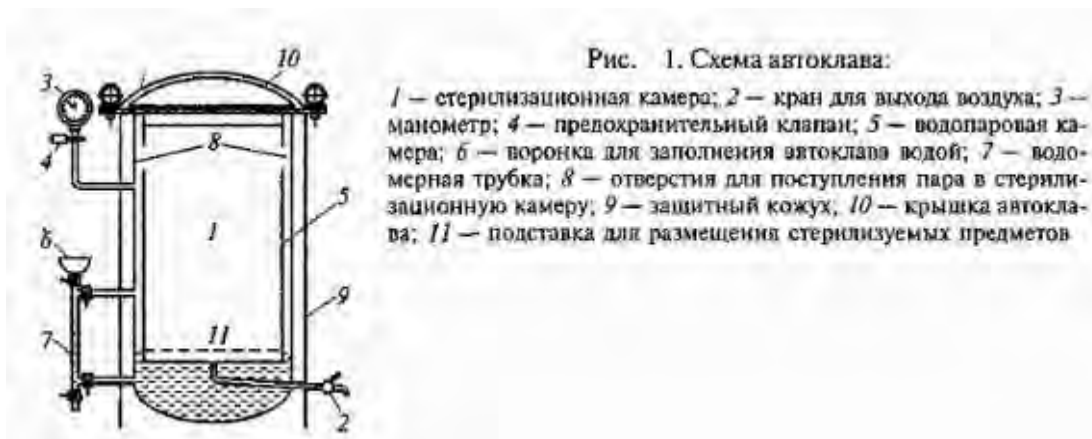
Задание1:

Составьте словарь основных терминов и понятий темы, для чего выпишите эти термины и поясните их значение:

4. Стерилизация –
5. Асептика –
6. Дезинфекция –
7. Антисептика –

Задание2:

Изобразить в тетради устройство и принцип работы автоклава



Задание3:

Выберите один правильный ответ из 4-х заданных вариантов.

1. Уничтожения всех микроорганизмов и их спор — это:

- + а) стерилизация;
- б) дезинфекция;
- в) десенсибилизация;
- г) детоксикация.

2. При стерилизации кипячением для повышения жесткости воды добавляют:

- + а) 1-2% гидрокарбонат натрия;
- б) 1% хлорамин;
- в) 3-4% перекись водорода;
- г) 3% фенол.

3. Пастеризация — это стерилизация при:

- а) 56-60-1 час;
- + б) 65-70-1 час;
- в) 80 -30мин;
- г) 100-15мин.

4. Стерилизация шприцев и игл осуществляется:

- а) автоклавированием;
- б) текучим паром;
- в) сухим жаром;
- + г) кипячением.

5. Руки дезинфицируют:

- + а) 1%-ром хлорамина;
- б) 5%-ром формалина;
- в) 3%-ром фенола;
- г) 5%-ром лизола.

6. Активность фенола повышается при растворении его в воде при t:

- а) 10-20 С;
- + б) 40-50 С;
- в) 25-30 С;

- г) 5-15 С. 10.

7. При хранении растворов хлорамина в посуде из темного стекла их активность сохраняется до:

- а) 30 дней;
- б) 5 дней;
- в) 10 дней;
- + г) 15 дней.

8. Активированный хлорамин готовят:

- а) за сутки до употребления;
- + б) непосредственно перед употреблением;
- в) за 1 час до употребления;
- г) за 2 часа до употребления.

9. Стерилизация, основанная на применении антибиотиков:

- а) химическая стерилизация;
- + б) биологическая стерилизация;
- в) физическая стерилизация;
- г) механическая стерилизация.

Задание 4: Дополнить.

1. Стерилизацию сухим жаром осуществляют в печах Пастера.
2. Стерилизатор закрывают крышкой и подогревают, началом стерилизации считают момент закипания воды, время кипячения 15-30 мин.
3. Стерилизацию паром под давлением производят в автоклаве.
4. Простые среды стерилизуют 20 мин при t 120° С.
5. Пастеризация - стерилизация при t 65-70о С в течение 1 часа.
6. Хлорная известь - белый комковатый порошок с резким запахом хлора, в воде растворяется не полностью.
7. При неправильном хранении хлорная известь разлагается и теряет часть активного хлора.
8. Хлорамин - кристаллическое вещество белого или желтоватого цвета, содержит 24-28% активного хлора.

Задача

Для обеззараживания лабораторной посуды нужно заполнить ёмкости раствором хлорамина с концентрацией 3% активного хлора. Сколько граммов порошка хлорамина с содержанием 25% активного хлора требуется взять для приготовления трёх литров такого раствора?

Решение задачи №2

Используем для вычислений формулу (2), но в знаменатель подставляем фактическое содержание активного хлора в порошке хлорамина (25 %):

$$X = \frac{C_{раб} \times 100}{26,6}$$

$$X(\text{для 1 л}) = \frac{3 \times 100}{25} = 12 \text{ г}$$

Для приготовления 3-х литров такого раствора потребуется 12 г х 3 = 36 г порошка хлорамина.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под термином стерилизация?
2. Какими способами проводят стерилизацию?
3. Что стерилизуют прокалыванием на огне?
4. Как подготавливают стеклянную посуду к стерилизации?
5. Какими методами стерилизуются питательные среды?
6. В чем состоит тиндализация?
7. Что собой представляет Пастеризация?
8. Какие дезинфицирующие вещества применяют в микробиологической практике?

Методика выполнения задания:

1. Изучить задание на практическую работу.
2. Изучить все способы стерилизации.
3. Научиться пользоваться аппаратурой, используемой для стерилизации.
4. Приступить к выполнению практической работы.

Требования к оформлению отчётного материала: практическая работа выполняется письменно в тетради и сопровождается выполнением необходимых схем, расшифровкой определений.

Форма контроля: проверка преподавателем выполненной практической работы.

Ссылки на источники: [1,2,4]

Практическое занятие № 7

Вирусы как неклеточная форма жизни и их значение.

Количество часов на выполнение работы: 2.

Цель: Изучить строение вирусов и бактериофагов. Изучить различия между фагами вирулентными и умеренными, их взаимодействие с бактериальной клеткой.

Оборудование: тетрадь, задание на практическую работу.

Задание 1:

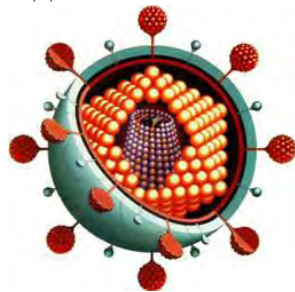
1. Изучить структуру вирусов и бактериофагов.
2. Изучить различия между фагами вирулентными и умеренными, их взаимодействие с бактериальной клеткой.

Задания 2: Перечислите отличия вирусов от других форм жизни.

Задания 3: Вирусы – это внутриклеточные паразиты. Объясните, почему?

Задания 4: Зарисуйте в тетради схематичное строение вируса.

Сделайте обозначения



1 – гликопротеиновый шип; 2 – липопротеидная оболочка;
3 – нуклеиновая кислота (ДНК или РНК); 4 – капсид (белковая капсула).

Задания 5: Рассмотрите и зарисуйте в тетради строение бактериофага

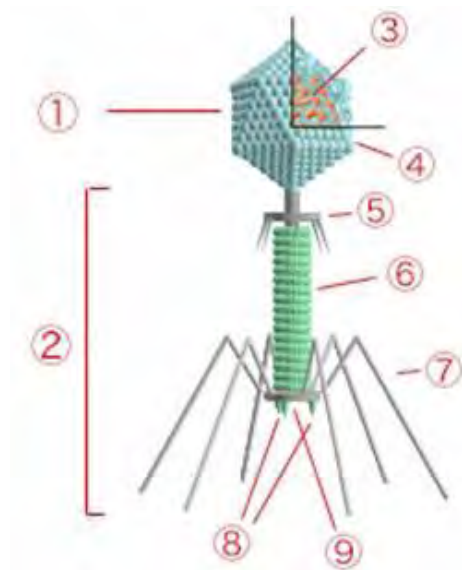


Рис. 3. Схема строения бактериофага.

1 — головка; 2 — хвост; 3 — нуклеиновая кислота (ДНК или РНК); 4 — капсид; 5 — «воротничок»; 6 — белковый чехол хвоста; 7 — фибрилла хвоста; 8 — шипы; 9 — базальная пластинка

Задания 6 : Составить схему взаимодействия вируса с клеткой.

Задания 7: Выполните тестовое задание, выбрав один правильный вариант ответа:

A1. Организмы, которые не имеют клеточного строения, называют

1) простейшими 3) вирусами

2) бактериями 4) грибами

A2. Вирусы являются

1) хищниками 3) внешними паразитами

2) всеядными 4) внутриклеточными паразитами

А3. Неклеточные формы жизни изучает наука

- 1) ихтиология 3) зоология
- 2) вирусология 4) ботаника

А4. Вирусным заболеванием не является

- 1) туберкулез 3) гепатит
- 2) грипп 4) бешенство

А5. Начало изучения нового раздела биологии – вирусологии – заложено

- 1) Д.К. Заболотным 3) И.И. Мечниковым
- 2) Д.И. Ивановским 4) С.Н. Виноградским

Контрольные вопросы:

1. Структура вирусов.
2. Структура бактериофагов.
3. Что такое вирусология?

Методика выполнения задания:

1. Изучить задание на практическую работу
2. Приступить к выполнению практической работы.

Требования к оформлению отчётного материала: работа выполняется на листах раздаточного материала.

Форма контроля: проверка преподавателем выполненной практической работы.

Критерии оценки практической работы: при выполнении задания от 0-30% работа обучающегося оценивается на оценку «неудовлетворительно»; при выполнении задания от 30-55% работа обучающегося оценивается на оценку «удовлетворительно»; при выполнении задания от 55-80% работа обучающегося оценивается на оценку «хорошо»; при выполнении задания от 80-100% работа обучающегося оценивается на оценку «отлично».

Ссылки на источники: [3,5,6]

Практическая работа №8

Морфология бактерий

Количество часов на выполнение: 2.

Цель: Изучение морфологии бактерий

Оборудование: тетрадь, задание на практическую работу,

Задание.

1. Прочитать теоретический материал. Зарисовать таблицу в тетрадь.

ТОНКОСТЕННЫЕ, ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ		ТОЛСТОСТЕННЫЕ, ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ	
Менингококки		Пневмококки	
Гонококки		Стрептококки	
Вейлонеллы		Стафилококки	
Палочки		Палочки	
Вибрионы		Бациллы*	
Кампилобактерии, Хеликобактерии		Клостридии*	
Спириллы		Коринебактерии	
Спирохеты		Микобактерии	
Риккетсии		Бифидобактерии	
Хламидии		Актиномицеты	

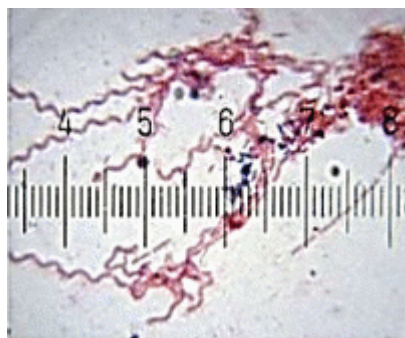
*Расположение спор: 1 – центральное, 2 – субтерминальное, 3 – терминальное.

Рис. 3.2. Основные формы бактерий

- Ознакомиться с морфологией различных представителей бактерий.
- Описать готовые микропрепараты (перечислить микроорганизмы на фото определив их по форме и цвету (окраска по Граму)

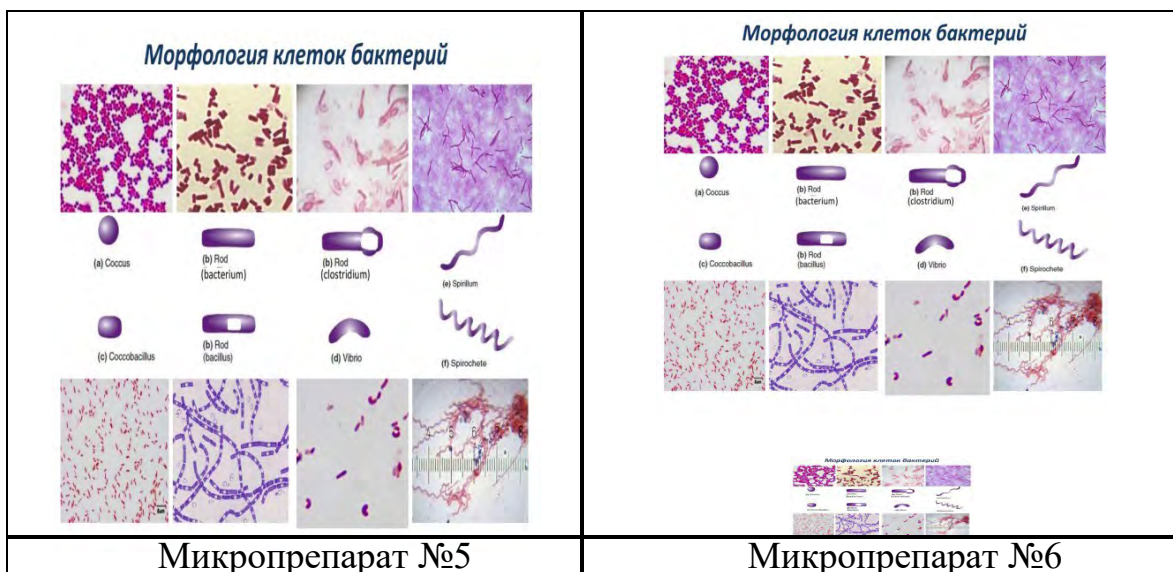
№ микропрепар ат а	Принадлежно сть по грамму	Форма бактери й	Бактерии в зависимости от взаимного расположени
Пример микропрепар ат а	Гр(+)	Извитые, спирохеты	обособленные
1			
2			
3			
4			
5			
6			

ПРИМЕР МИКРОПРЕПАРАТА



Морфология клеток бактерий

(a) Coccus (b) Rod (bacterium) (b) Rod (clostridium) (e) Spirillum (c) Cocci bacillus (b) Rod (bacillus) (d) Vibrio (f) Spirochete	
Микропрепарат №1 Морфология клеток бактерий (a) Coccus (b) Rod (bacterium) (b) Rod (clostridium) (e) Spirillum (c) Cocci bacillus (b) Rod (bacillus) (d) Vibrio (f) Spirochete	Микропрепарат №3
Микропрепарат №2	Микропрепарат №4



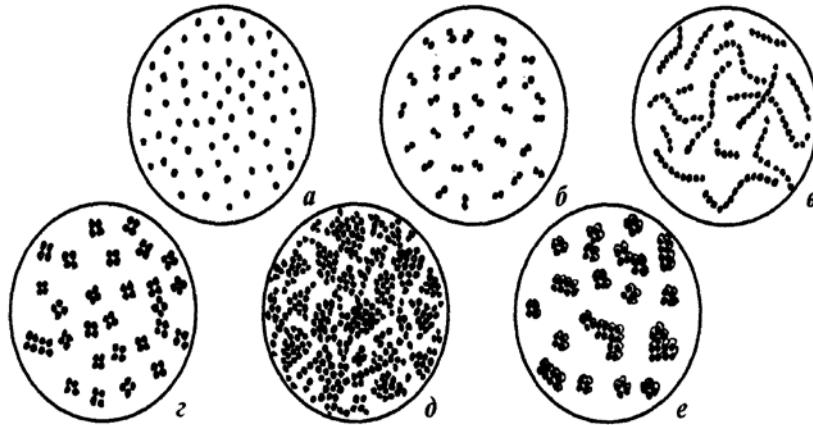
Теоретическая часть

Основные формы бактерий

По форме клеток бактерии подразделяются на шаровидные (кокки), палочковидные и извитые.

Кокки — имеют форму правильного шара, эллипса, боба и ланцета. В зависимости от взаимного расположения клеток после деления различают:

- микрококки — делятся в разных плоскостях и располагаются одиночно, парами или беспорядочно. Относятся к сапрофитам, обитают в почве, воде и воздухе (рис.А);
- стафилококки — делятся в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, располагаются гроздьями, беспорядочно. Среди них встречаются патогенные и условно-патогенные, такие как *Staphylococcus aureus* (рис.Д);
- диплококки — образуют попарно соединенные кокки (рис.Б);
- стрептококки — кокки, расположенные в виде цепочки (рис.В);
- тетракокки — кокки, располагающиеся по четыре (рис.Г);
- сарцины — кокки, образующие правильные пакеты по 8— 16 клеток (рис.Е).



Палочковидные бактерии. Это самая большая группа прокариот, которая делится на две группы: не образующие споры — истинные бактерии, и образующие споры — бациллы.

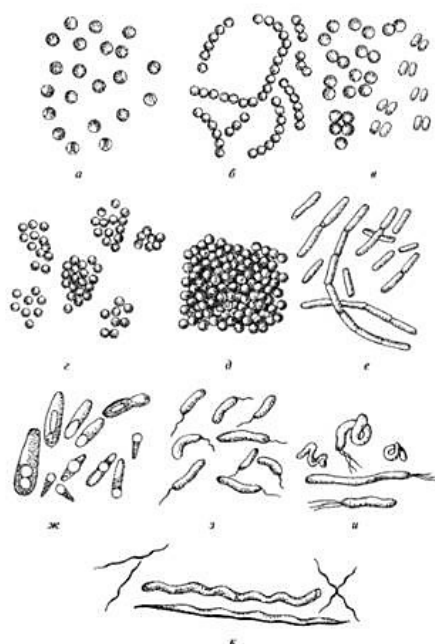
Палочки, у которых диаметр споры превышает ширину вегетативной клетки, называют клостридиями.

Извитые бактерии. Вибрионы — тело которых представляет неполный завиток в виде запятой (холерный вибрион).

Спириллы — микроорганизмы, тело которых состоит из нескольких крупных завитков.

Спирохеты — тело которых состоит из множества плотно уложенных завитков вокруг осевой нити, невидимых в световой микроскоп (возбудители лептоспироза, сифилиса).

Форма и строение клеток



Шаровидные:

а — микрококки;

б — стрептококки;

в — диплококки;

г — стафилококки;

д — сарцины;

палочковидные:

е — бактерии (палочки);

ж — бациллы;

извитые:

з — вибрионы,

и — спириллы;

ж — спирохеты.

Размеры клеток шаровидных

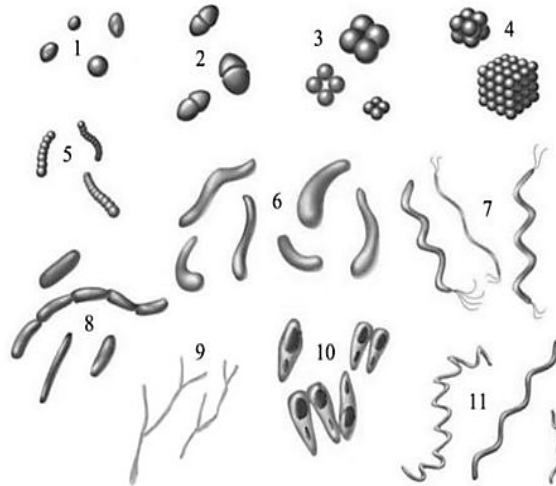
бактерий составляют 0,2-2,5

мкм. Длина палочковидных и

извитых бактерий от 1 до 5

мкм.

Прокариоты, их морфология и классификация



Морфологические типы бактерий: Различные формы бактерий: 1 – кокки; 2 – диплококки; 3 – тетракокки; 4 – сарцины; 5 – стрептококки; 6 – вибрионы; 7 – спираиллы; 8 – бациллы; 9 – нитчатые формы; 10 – коринеформные бактерии; 11 – спирохеты

Контрольные вопросы:

- 1 Какие формы имеют микроорганизмы?
- 2 От чего может зависеть размер и форма бактерий?
- 3 Какая структура клетки поддерживает форму бактерий?
- 4 Как располагаются клетки микроорганизмов после деления?
- 5 Что такое «сарцины»?
- 6 Какие микроорганизмы называют бациллами?
- 7 Отличается ли морфология вегетативной клетки от спорующей?
- 8 Чем отличаются спираиллы от спирохет?
- 9 Как образуются нитчатые формы бактерий?
- 10 Какие формы получили название коккобактерий?

Методика выполнения работы:

1. Ознакомиться с теоретической частью.
1. Изучить задание на практическую работу
2. Приступить к выполнению практической работы.

Требования к оформлению отчётного материала: практическая работа выполняется письменно в тетради и сопровождается заполнением необходимых таблиц, расшифровкой определений, ответами на контрольные вопросы.

Форма контроля: проверка преподавателем выполненной практической работы.

Ссылки на источники: [1,2]

Практическая работа № 9

Выявление включений. Окраска спор. Окраска

по Граму. **Цель занятия:** Овладеть методиками фиксации и окраски микроорганизмов. Количество часов на выполнение: 2 час

Материалы и оборудование. Микроскоп с конденсорами светлого поля, предметные стекла, спиртовка, спички, красители (генциановый фиолетовый, водный раствор фуксина (разведение 1/10), люголь, спирт этиловый 96 %, штатив, бактериальная петля, пинцет, промывалка с водой или колба с водой и пипеткой, фильтровальная бумага, зубочистки.

Задание: Ознакомиться с методикой окраски бактерий по методу Грама.

Сложные методы окраски предусматривают последовательное использование нескольких красителей различного химического состава, что позволяет выявить определенные структуры бактериальной клетки.

Все бактерии по отношению к окраске по Граму делятся на грамположительные – темно- фиолетового цвета и граммотрицательные – красного (рис.1).

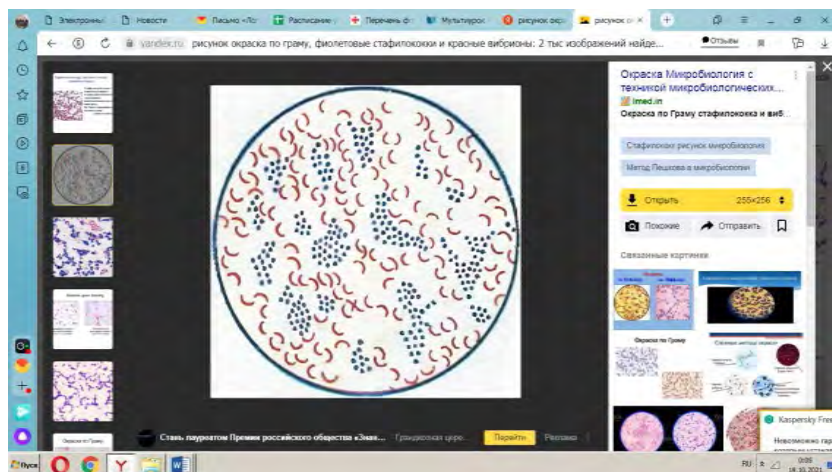


Рисунок 1 – Окраска по Граму. Фиолетовые стафилококки и красные вибрионы

Способность окрашиваться в тот или другой цвет зависит от их химического состава. У грамположительных бактерий в клеточной стенке отсутствуют ароматические и

серосодержащие аминокислоты, отмечается низкое содержание липидов, а у грамотрицательных, напротив, эти вещества содержатся в большом количестве. В результате образуется прочный химический комплекс с белком, генциан фиолетовым и йодом, который не разрушается при кратковременном действии спирта. У грамотрицательного такого комплекса не образуется. Они легко обесцвечиваются под действием спирта.

Успех окраски зависит от ряда причин и прежде всего от правильности обработки спиртом. При длительном его воздействии краска может быть вымыта и из грамположительных бактерий. В таком случае в ходе дополнительной окраски фуксином они примут красный цвет. Слишком кратковременное действие спирта не позволит выявить грамотрицательные бактерии.

Задание:

Окраска по Граму проводится в следующей последовательности:

1. Приготовить мазок препарата зубного налета;
2. небольшое количество зубного налета снять острым концом спички или зубочистки (материал берут из межзубных промежутков или у шейки зуба);
3. растереть на обезжиренном предметном стекле круг диаметром около 1 см (растирают посуху). Затем пипеткой или бактериальной петлей внести каплю воды постепенно готовя однородную взвесь и равномерно распределяя ее по поверхности стекла;
4. мазок высушить на воздухе и зафиксировать - предметное стекло (мазком вверх) держа пинцетом троекратно проводят через пламя горелки (стекло не должно быть холодным или сильно горячим).
5. окрасить мазок первым красителем генциановым фиолетовым, аккуратно используя пинцет, положить на мазок фильтровальную бумагу смоченную красителем (или положить сухую окрашенную фильтровальную бумагу смочив ее дистиллированной водой методом конверта). Время окрашивания 2 минуты;
6. бумагу удалить, избыток краски слить в лоток, не промывая для закрепления красителя на препарат нанести пипеткой несколько капель раствора Люголя на 1 минуту (до почернения);
7. раствор Люголя слить, не промывая водой, на препарат нанести несколько капель 96% спирта, на 30 секунд, осторожно покачивая стекло, обесцвечивание проводить до отхождения фиолетовых капель – струи краски;
8. тщательно смыть спирт водой;

9. мазок окрасить водным фуксином (2 минуты);
10. промыть водой и высушить кусочками фильтровальной бумаги (поверхность мазка осторожно промокнуть, остальную часть стекла можно протереть)

Контрольные вопросы

- В чем различия в строении клеточной стенки у грамположительных и грамотрицательных бактерий?
- В чем состоит теоретическая основа метода окраски бактерий по Граму?
- В чем состоит основа методов выявления спор у бактерий?
- Какие включения характерны для бактерий?

Требования к оформлению отчетного материала: работа выполняется в форме отчета письменно и сопровождается выполнением необходимых схем с расшифровкой позиций.

Форма контроля: проверка преподавателем отчета по выполненной практической работе.

Ссылки на источники: [1,2,3,5].

Практическая работа №10

Культивирование бактерий, изучение выделенных культур

Количество часов на выполнение работы: 2.

Цель занятия

Изучение условий культивирования бактерий, культуральных свойств бактерий.

Задание 1

Составьте схему «Условия для культивирования бактерий»

Задание 2

Составьте схему «Питательные среды»

Задание 3

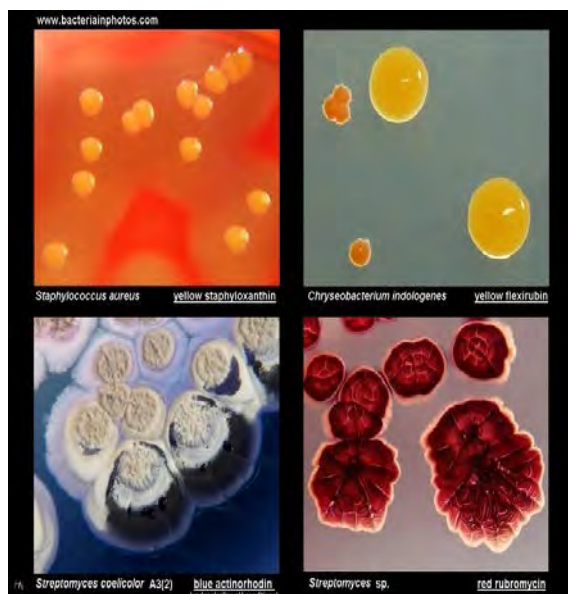
Запишите в тетрадь основные способы посева бактерий, сделайте схематичные рисунки.

Задание 4

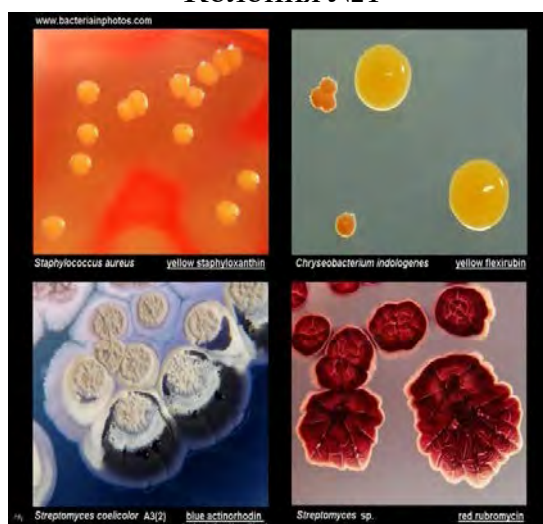
Опишите колонии микроорганизмов по изученным признакам (форма, профиль, цвет, край, структура) таблица 1.

Таблица 1 – Колонии микроорганизмов

№	форма	профиль	цвет	край	структура
1					
2					
3					



Колония №1



Колония №2

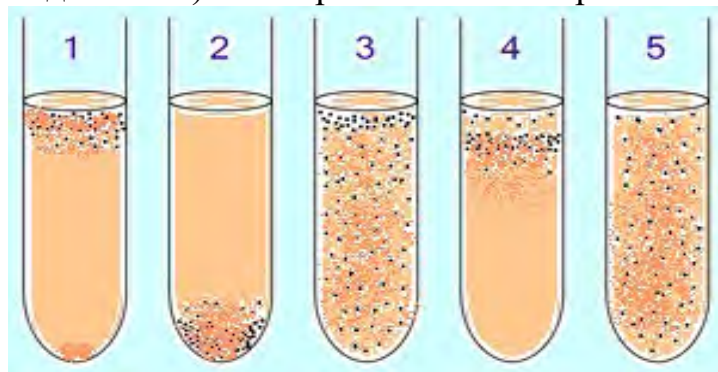


Колония №3

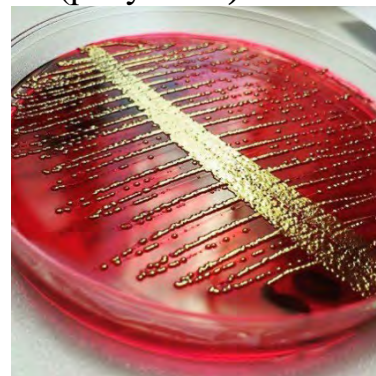
Теоретическая часть

Характер роста бактерий на питательных средах. В жидких питательных средах при размножении бактерий наблюдают равномерное помутнение среды (5), поверхностный рост в виде пленок (1 и 4), пристеночный (3), придонный рост в виде осадка (2) (рисунок 1).

На плотных питательных средах отмечается сплошной рост культуры (в виде газона) или образование изолированных колоний (рисунок 1).



а



б

Рисунок 1 – Характер роста бактерий в жидких (а) и на плотных (б) питательных средах.

Колония – популяция микроорганизмов, развившихся из одной клетки определенного вида бактерий.

- R – форма - шероховатые с неровными краями (рисунок 2)
- L – форма – гладкие с ровными краями (рисунок 3)

ВНЕШНИЙ ВИД КОЛОНИЙ – ВАЖНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ПРИЗНАК



Рисунок 2 – Палочка Коха (колонии R – формы)



Рисунок 3 – Золотистый стафилококк (колонии L – формы)

При определении чистоты культуры учитывают морфологию колоний, формирующихся на плотных питательных средах, оценивая следующие признаки:

- **профиль** – плоский, выпуклый, кратерообразный, конусовидный и т.д.;
- **форму** – округлая, амёбовидная, неправильная, ризоидная и т.д.;
- **размер (диаметр)** – измеряют в миллиметрах; если размеры колонии не превышают 1 мм, то их называют точечными;
- **поверхность** – гладкая, шероховатая, бороздчатая, складчатая, морщинистая, с концентрическими кругами или радиально исчерченная;
- **блеск и прозрачность** – колония блестящая, матовая, тусклая, мучнистая, прозрачная;
- **цвет** – бесцветная (грязно-белые колонии относят к бесцветным) или пигментированная; особо отмечают выделение в субстрат пигмента;
- **край** – ровный, волнистый, зубчатый, лопастной, ризоидный, бахромчатый и т.д.;
- **структуру** – однородная, мелко- или крупнозернистая, струйчатая и т.д.;
- **консистенцию**: колония может легко сниматься с агара, быть плотной, мягкой или врастающей в агар, маслянистой, слизистой (прилипает к петле), вязкой, пленчатой (снимается целиком), быть хрупкой (легко ломается при прикосновении петлей).

Размеры и многие другие особенности колонии могут изменяться с возрастом и зависят от состава среды. Поэтому при их описании указывают возраст культуры, состав среды и температуру культивирования.

Колонии по характеру форме представлены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Формы колоний микроорганизмов

а - круглая; б - круглая с фестончатым краем; в - круглая с валиком по краю; г, д – ризоидные; е- круглая с ризоидным краем; ж- амёбовидная; з – нитевидная; и – складчатая; к – неправильная; л – концентрическая; м – сложная.



Рисунок 5 – Профиль колонии микроорганизмов
1- изогнутый; 2 – кратерообразный; 3 – бугристый; 4 –врастающий в субстрат; 5 – плоский; 6 – выпуклый; 7 – каплевидный; 8 – конусовидный.

Структуру колоний определяют с помощью лупы или под микроскопом. На рисунке 6 представлены виды структуры колоний.

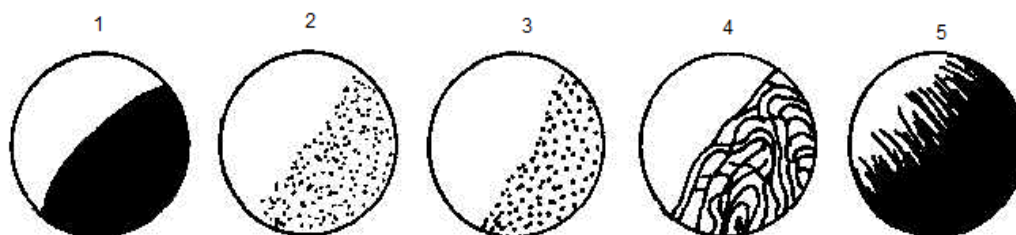


Рисунок – 6 Структура колоний
1 – однородная; 2 – мелкозернистая; 3 – крупнозернистая;
4 – струйчатая; 5 – волокнистая.

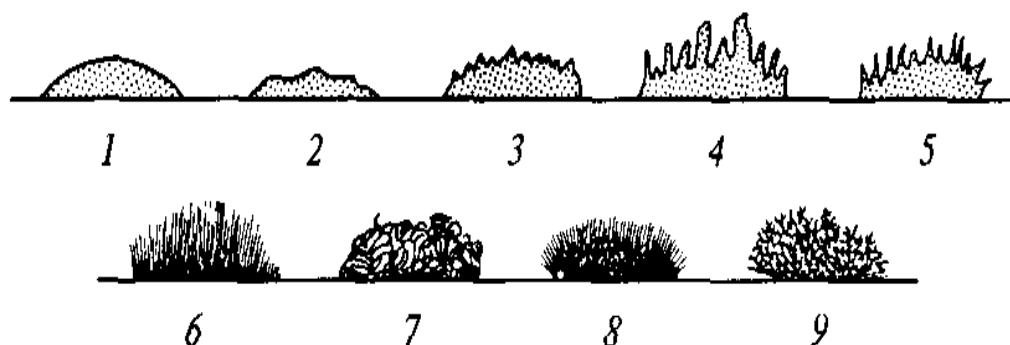


Рисунок 7 – Край колонии
1 – гладкий; 2 – волнистый; 3 – зубчатый; 4 – лопастной;
5 – неправильный; 6 – реснитчатый; 7 – нитчатый;
8 – ворсинчатый; 9 – ветвистый

Методика выполнения задания:

1. Ознакомиться с теоретической частью.
1. Изучить задание на практическую работу
2. Приступить к выполнению практической работы.

Требования к оформлению отчётного материала: практическая работа выполняется письменно в тетради и сопровождается выполнением необходимых таблиц, расшифровкой определений.

Форма контроля: проверка преподавателем выполненной практической работы.

Ссылки на источники: [1,2,4]

Практическая работа №11**Физиология бактерий**

Количество часов на выполнение работы: 2

Цель: Ознакомиться с питательными средами, используемыми для культивирования микроорганизмов (классификация, требования), ростом микроорганизмов на питательных средах (основных, дифференциально-диагностических, синтетических), сухими питательными средами, освоить методы посева и выращивания бактерий в жидкой и плотной питательной.

Оборудование: тетрадь, задание на практическую работу.

Задание 1: Разберите типы питательных сред, их классификацию и пригодность для применения в бактериологической практике, используя рисунок 1 и таблицу 1.

**ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ
МИКРООРГАНИЗМОВ**

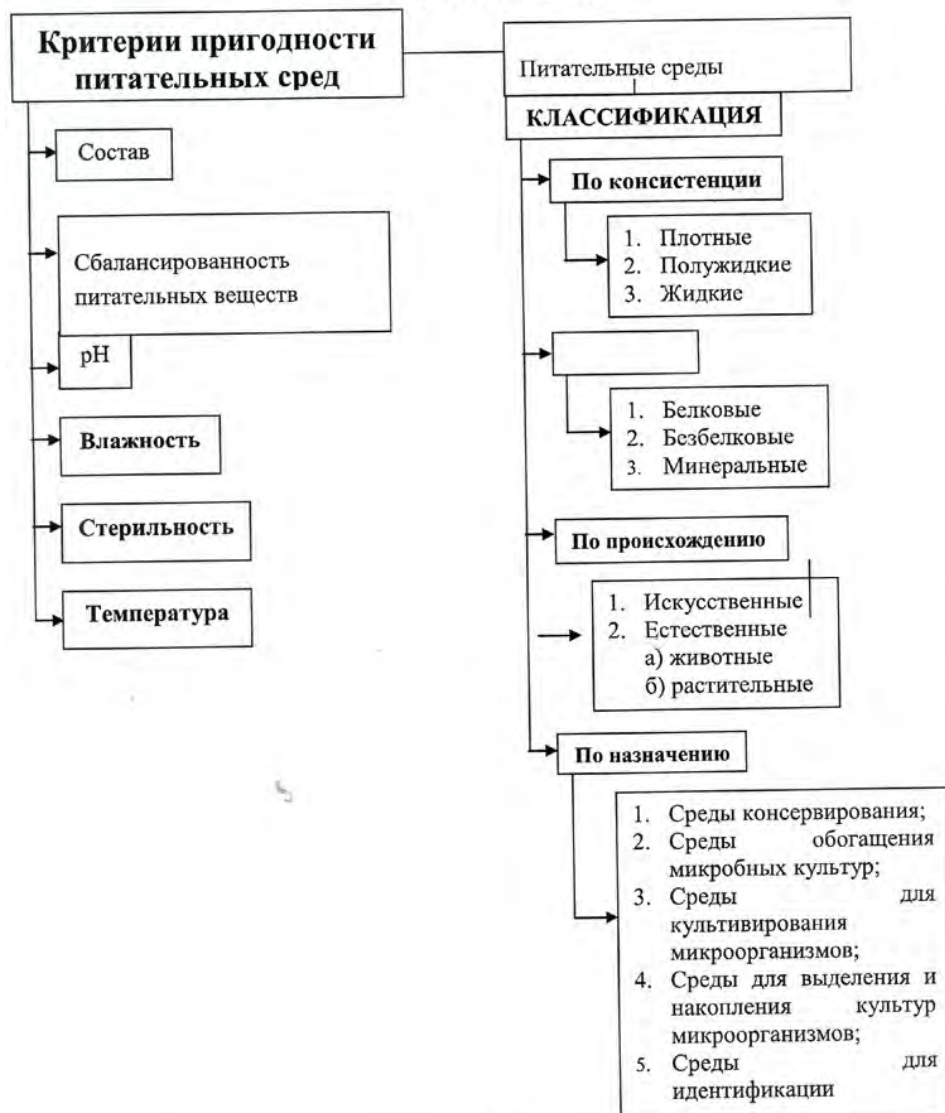


Рис. 1.

Таблица 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД

<i>Питательные среды</i>	<i>Жидкие</i>	<i>Плотные</i>
Основные	Мясо-пептонный бульон (МПБ)	Мясо-пептонный агар (МПА)
Специальные:		
а) Сложные	сахарный МПБ; сывороточный МПБ; асцитический МПБ	сахарный МПА; кровяной МПА
б) Элективные, избирательные, селективные (растет определенный вид микроорганизмов, химические компоненты среды ингибируют рост других микробов)	1% щелочная пептонная вода; 10% желчный бульон	желточно-солевой агар
в) Среда обогащения (используются для увеличения концентрации микроорганизмов в исследуемом материале)	Китта-Тароцци; сахарный МПБ	
г) Дифференциально-диагностические среды (для выделения определенных видов микроорганизмов)	среды Гисса	среда ЭНДО; среда Левина; среда Олькеницкого
д) Синтетические (специальные)	полужидкие сахара	среда Сотона

Требования, предъявляемые к питательным средам:

Питательные среды должны:

- а) **состав** (содержать вещества необходимые для роста и размножения микроорганизмов (органические и неорганические вещества, витамины, микроэлементы);
- б) быть **стерильными**;
- в) иметь определенную для каждого вида микроорганизмов **pH среды**;
- г) быть **прозрачными**;
- д) иметь определенную **влажность**.

Контрольные вопросы:

1. Каким требованиям должны удовлетворять питательные среды?
2. Как классифицируют питательные среды по составу компонентов и назначению?
3. Какие вещества служат для уплотнения сред?
4. Что такое элективная среда?
5. Какие условия нужны для успешного выращивания микроорганизмов?
6. Какими способами стерилизуют питательные среды?

Методика выполнения задания:

1. Изучить задание на практическую работу
2. Приступить к выполнению практической работы.

Требования к оформлению отчётного материала: работа выполняется письменно и сопровождается выполнением необходимых схем.

Форма контроля: проверка преподавателем выполненной практической работы.

Ссылки на источники: [3-5]

Практическая работа № 12

Приготовление питательных сред

Цель работы: изучить подготовительный этап микробиологической работы – приготовление и стерилизацию питательных сред и оборудования, а также особенности культивирования микроорганизмов.

Количество часов на выполнение: 2 час, из них на практическую подготовку 2 часа.

Задание: выполнить практическую работу, написать отчет

Оборудование: тетрадь, задание на практическую работу.

Теоретическая часть

Для культивирования микроорганизмов необходимо приготовить и подготовить к стерилизации питательный агар: готовится 150 мл питательной среды: взвешивается питательный агар согласно инструкции к питательной среде, помещается в колбу, заливается 150 мл водопроводной воды и перемешивается так, чтобы комочки среды не прилипали к стенкам и дну колбы. Питательную среду доводят до кипения, следя за тем, чтобы агар полностью растворился, а также, чтобы вспенившаяся среда не «сбежала» на плитку. Слегка остудив, питательную среду разливают в пробирки, заполняя их примерно на 2/3 объема. Пробирки плотно закрывают ватно-марлевой пробкой, так как неплотно держащиеся пробки могут вылететь при автоклавировании.

Подготавливается к стерилизации вода для разведения исходного материала перед высевом микроорганизмов на питательную среду. Для этого по 9 мл водопроводной воды наливают в 8 пробирок и подбирают к ним ватно-марлевые пробки таким образом, чтобы они плотно закрывали пробирки. Готовится к стерилизации посуда: 6 чашек Петри заворачивают в бумагу, складывая ее конвертом; каждую из 9 пипеток заворачивают в длинные полоски бумаги шириной 4-5 см, предварительно вставив в широкий конец ватный фитиль. Питательную среду и воду отдают лаборанту для автоклавирования, посуда сдается для стерилизации в сухожаровом шкафу.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируют питательные среды по составу?

2. Как классифицируют питательные среды по физическому состоянию?
3. Как классифицируют питательные среды по назначению?
4. Что входит в понятие «холодные методы стерилизации»?

Требования к оформлению отчетного материала: работа выполняется в форме отчета письменно и сопровождается выполнением необходимых схем с расшифровкой позиций

Форма контроля: проверка преподавателем отчета по выполненной Практической работе.

Ссылки на источники: [1-6].

Практическая работа №13

Изучение фотографий с изображением колоний грибов, рисунков микропрепаратов грибов.

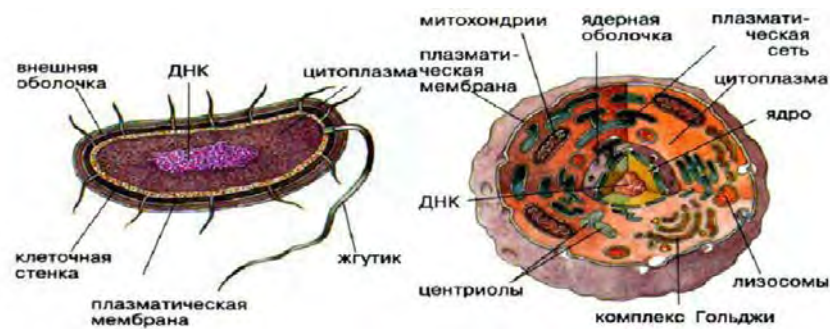
Количество часов на выполнение работы: 2.

Цель: Ознакомиться по фотографиям с морфологическими особенностями плесневых грибов и дрожжей.

Оборудование: тетрадь, учебник, задание на практическую работу;

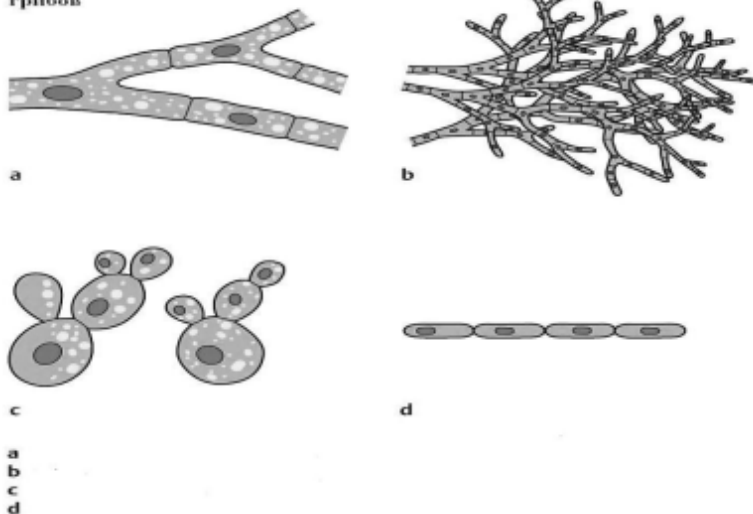
Задание1: Заполните таблицу «отличия эукариот прокариот»

Признаки	Прокариоты	Эукариоты
Ядро	Нет. ДНК находится в цитоплазме	Есть. Имеет оболочку из двух мембран. Содержит ядрышки
Генетический материал	Кольцевая молекула ДНК, условно называемая «бактериальной хромосомой»	Линейные молекулы ДНК, организованные в хромосомы
Клеточная стенка	Есть. Обычно образована пектином и мурамином	У животных — нет, у растений образована целлюлозой, у грибов — хитином
Мезосомы	Есть	Нет
Мембранные органоиды	Обычно нет	Есть
Рибсомы	Есть, Мелкие	Есть
Цитоскелет	Нет	Есть
Способ поглощения веществ клеткой	Транспорт через клеточную стенку	Фагоцитоз и пиноцитоз
Пищеварительные вакуоли	Нет	Есть
Митоз и мейоз	Нет	Есть
Гаметы	Нет	Есть
Жгутики	Есть, но отличаются по строению	Есть
Размеры	Диаметр в среднем 0,3—5,0 мкм	Диаметр до 40 мкм и более

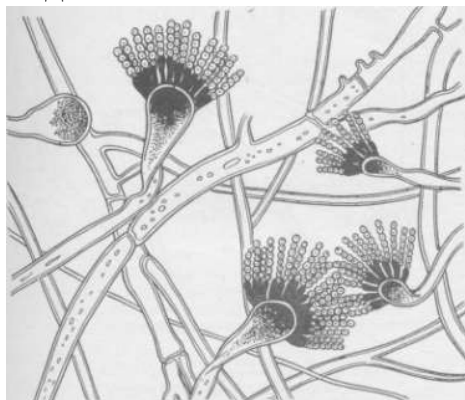


Задание2: Сделать подписи к рисунку.

Основные морфологические формы грибов



Задание3: . Обозначить части плесневого гриба пеницилла



Задание4:

Выберите один правильный ответ из 4-х заданных вариантов.

1. Мукор относится к грибам:

- А) Пластинчатым;
- В) Паразитам;
- С) Шляпочным;
- Д) Плесневым.

2. Имеет шарообразные почкующиеся клетки:

- А) Мукор;
- В) Пеницилл;

С) Шампиньон;

Д) Дрожжи.

3. Грибница представляет одну разветвленную многоядерную клетку у плесневого гриба:

А) Мукора;

В) Пеницилла;

С) Головни;

Д) Спорынья.

4. Споры находятся в округлых головках у гриба, который называется:

А) Мукор;

В) Пеницилл;

С) Дрожжи;

Д) Спорынья.

5. Грибница состоит из ветвящихся нитей разделенных перегородками на отдельные клетки у плесневого гриба:

А) Мукора;

В) Пеницилла;

С) Дрожжей;

Д) Головни.

6. Споры развиваются на кисточках у гриба:

А) Пеницилл;

В) Мукор;

С) Спорынья;

Д) Головня.

7. Используют для приготовления теста:

А) Мукор;

В) Пеницилл;

С) Дрожжи;

Д) Головня.

Контрольные вопросы:

1. Каково строение тела гриба?

2. Какие признаки грибов называются культуральными?

3. Как приготовить препарат плесневых грибов?

4. Как размножаются грибы?

5. Какие типы спор бывают у грибов?

Методика выполнения работы:

1. Изучить задание на практическую работу.

2. Просмотреть алгоритм расчёта.

3. Приступить к выполнению практической работы.

Требования к оформлению отчётногo материала: работа выполняется письменно и сопровождается заполнением необходимых таблиц, ответами на контрольные вопросы.

Форма контроля: проверка преподавателем выполненной практической работы.

Ссылки на источники: [1,2,5]

Практическая работа №14

Важнейшие классы грибов и их представители.

Количество часов на выполнение работы: 2.

Цель: изучить особенности строения низших грибов. Познакомиться с классификацией грибов по отделам и классам.

Ход занятия

1. Изучить и зарисовать особенности строения низших грибов
2. Познакомиться с классификацией грибов по отделам и классам, с записью в тетрадь
3. Ответить на вопросы
4. Вывод

Оборудование: тетрадь, задание на практическую работу.

Задание.

Контрольные вопросы

1. Назовите роль грибницы в образовании почвы?
3. К каким классам относятся съедобные грибы?

Методика выполнения задания:

1. Изучить задание на практическую работу
2. Приступить к выполнению практической работы.

Требования к оформлению отчётного материала: работа выполняется письменно и сопровождается выполнением необходимых схем с расшифровкой позиций, ответами на контрольные вопросы.

Форма контроля: проверка преподавателем выполненной практической работы.

Ссылки на источники: [1,2]

Практическая работа № 15

Количественный учет микроорганизмов в воздухе

Количество часов на выполнение: 2 часа, из них на практическую подготовку 2 часа.

Цель работы: Провести количественный учет микроорганизмов воздуха

Задание:

1. Изучить методы количественного учета микрофлоры воздуха.
2. Провести микробиологический анализ воздуха .

Оборудование: тетрадь, задание на практическую работу.

Теоретическая часть

Порядок определения ОМЧ (общее микробное число) воздуха:
 для заражения чашки Петри открывают в исследуемом помещении или на улице на 5 мин. Крышку чашки Петри снимают и, не переворачивая, ставят рядом. На крышке чашки Петри указывают вариант опыта, дату посева. Зараженные чашки Петри помещают в термостат при температуре 25-28°C.

Через 2-3 суток подсчитывают число колоний микроорганизмов, развившихся на агаровой пластинке чашки Петри. При этом учитывают следующее: по приблизительным подсчетам (Омелянский) на площади в 100 см² в течение 5 минут оседает столько микроорганизмов и спор, сколько их содержится в 10 л воздуха. Допускаем, что каждая колония возникла из одной клетки или споры. Этот метод дает лишь приблизительные данные, но относительное число микроорганизмов в воздухе разных помещений он позволяет обнаруживать довольно точно.

Заполняют таблицу № 4, делают выводы.

Например: в чашке Петри обнаружено 5 колоний, радиус чашки 2 см. Площадь составляет $S = \pi r^2 = 3.14 \cdot 4 = 12.5$. Тогда в 10 л содержится

$$\frac{5 \cdot 100}{12,5} = 40 \text{ микроорганизмов}$$

Таблица № 4. Общее микробное число (ОМЧ) воздуха помещений.

Исследуемое помещение	Время экспозиции	Число КОЕ (колониобразующих единиц) бактерий		ОМЧ, к-во/м ³
		На чашку Петри	100 см ² поверхности агаровой пластинки	

Аудитория				
Коридор				
Улица				

Колонии микроорганизмов, выделенные из воздуха на пластинках МПА, могут быть использованы для работы по идентификации вида. Наиболее часто из воздуха выделяются колонии микрококков, сарцин, некоторых бацилл и бактерий.

Контрольные вопросы

3. Особенности микрофлоры воздуха. Распространение микроорганизмов в воздухе.
4. Нормы санитарного состояния воздуха помещений.
5. Санитарно-микробиологическое исследование воздуха.

Требования к оформлению отчетного материала: работа выполняется в форме отчета письменно и сопровождается выполнением необходимых схем с расшифровкой позиций.

Форма контроля: проверка преподавателем отчета по выполненной практической работе.

Ссылки на источники: [1-4].