

**Б2.В.01(У)**  
шифр практики

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Вид и тип практики**                    **Учебная практика, научно-исследовательская работа**  
**(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

Разработчик (и):  
Кожухова Е.В.  
ФИО  
старший преподаватель  
должность

Утверждено на заседании кафедры  
микробиологии и биохимии  
наименование кафедры

протокол № 10 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой микробиологии и био-  
химии



\_\_\_\_\_   
подпись

Макаревич Е.В.  
ФИО

**Мурманск**  
**2024**

## 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых в процессе прохождения практики

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по практике		
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
<b>ПК-1</b> Способен планировать и проводить мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ, подготовке лабораторной посуды, инструментов, по приготовлению реактивов и питательных сред для выращивания микроорганизмов, а также использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ и обеспечивать санитарно-гигиенические требования при выполнении микробиологических работ	<b>ИД-5<sub>ПК1</sub></b> Проводит мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями, и нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности работ	нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ в микробиологических лабораториях; санитарно-гигиенические требования к персоналу, обслуживающему микробиологические лаборатории, к окружающей среде, оборудования, рабочим местам и т.д.; алгоритм подготовки различной лабораторной посуды в зависимости от целей использования; требования к процедуре приготовления питательных сред и реактивов для выращивания микроорганизмов; техническую сторону в мероприятиях по обеспечению микробиологических работ в лабораториях	использовать по назначению нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ в микробиологических лабораториях; умеет соблюдать личную гигиену, а также соблюдать санитарно-гигиенические требования к рабочей зоне и рабочему месту при выполнении микробиологических работ; подготавливать различную лабораторную посуду в зависимости от целей использования; готовить согласно инструкции питательные среды и реактивы для выращивания микроорганизмов; проводить мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ	навыками работы с нормативными документами, регламентирующими организацию и технику безопасности работ в микробиологических лабораториях; самоконтроля в вопросе личной гигиены, обеспечения санитарно-гигиенических требований к рабочей зоне и рабочему месту; в вопросах приготовления питательных сред и реактивов, подготовки лабораторной посуды в зависимости от целей исследования; проведения мероприятий по техническому обеспечению микробиологических работ
<b>ПК-4</b> Способен планировать и проводить мониторинг окружающей среды, оценку изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов, кроме этого применять нормативную документацию в соответствующей области знаний	<b>ИД-4<sub>ПК4</sub></b> Использует методы биотестирования в биодиагностике и экологическом контроле водных и наземных экосистем	основные методы в области мониторинга окружающей среды, а именно биодиагностики, биотестирования, экологического контроля водных и наземных экосистем	использовать на практике методы биодиагностики, биотестирования и экологического контроля водных и наземных экосистем	навыками применения в зависимости от поставленных целей и задач методов мониторинга окружающей среды
<b>ПК-5</b> Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов исследований отечественного и меж-	<b>ИД-5<sub>ПК5</sub></b> Ведет информационный поиск: упорядочивает, систематизирует, структурирует полученную информацию, а	алгоритм информационного поиска необходимой научной и технической литературы; основные принципы систематизации найденной и полученной лично научно-технической	вести информационный поиск научно-технической литературы: упорядочивать, систематизировать, структурировать полученную в ходе поиска или лично информацию; эффективно про-	навыками работы в области информационного поиска необходимой научно-технической литературы; осуществления исследовательских экспериментов: культурой библио-

дународного опыта, а также проводить наблюдения, измерения, эксперименты и составлять их описание, формулировать выводы. Способен составлять отчеты по результатам проведенных экспериментов	также владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков по заданной теме, а также применяет на практике приемы составления отчетов	информации; правила составления отчетов по результатам проведенных экспериментов	водить библиографическое исследование и грамотно формировать библиографические списки по заданной теме; составлять отчеты по результатам проведенных экспериментов	графических исследований и формирования библиографических списков по заданной теме; составления отчетов по результатам проведенных экспериментов
--	--	--	--	--

## 2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций по результатам прохождения учебной практики

Разделы практики (этапы формирования компетенций)	Код(ы) формируемых на этапе компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
<p><b>Подготовительный этап</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– инструктаж по технике безопасности и особенности работы в микробиологической и биохимической лабораториях;</li> <li>– изучение строения газовой горелки и спиртовки. Овладение техникой заправки спиртовки и правилами безопасной работы с ней</li> </ul>	ПК-1	Выполнение задания по темам из комплекта заданий №1	– результаты текущего контроля; – отчет по практике
<p><b>Исследовательский этап</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– требования к помещениям и оснащению (оборудованию, посуде, реактивам) лабораторий микробиологии;</li> <li>– чистка, дезинфекция и стерилизация. Требования к уборке помещений, обеззараживанию (дезинфекции) и стерилизации материалов;</li> <li>– организация рабочего места лаборанта. Средства индивидуальной защиты: техника применения, уход, очистка, дезинфекция и стерилизация;</li> <li>– применение дезинфицирующих средств в комплексе асептических, септических и дезинфицирующих мероприятий. Подготовка лабораторных помещений к работе с использованием СИЗ и дезрастворов;</li> <li>– основная аппаратура и оборудование микробиологических лабораторий: описание, использование, очистка, дезинфекция и стерилизация, техническое обслуживание и контроль;</li> <li>– оптические приборы: виды микроскопов, строение, принцип работы, принципиальные отличия, уход, дезинфекция;</li> <li>– основная лабораторная посуда и инструментарий, используемые микробиологическими лабораториями: виды, классификация, обозначения (маркировка), использование, очистка, дезинфекция/нейтрализация, мойка, сушка, стерилизация, техническое обслуживание и контроль, хранение;</li> <li>– овладение навыками изготовления ватно-марлевых пробок, пастеровских пипеток и шпателей Дригальского;</li> <li>– стерилизация, техническое обслуживание, контроль и хранение лабораторной посуды. Мон-</li> </ul>	ПК-1; ПК-4, ПК-5	Выполнение задания по темам из комплекта заданий №2–8	– результаты текущего контроля; – отчет по практике

<p>тирование лабораторной посуды для проведения стерилизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные химические растворы и реактивы, используемые в микробиологической практике: классификация, маркировка, использование, контроль и хранение. Технология и порядок приготовления химических растворов. Измерение pH растворов. Получение дистиллированной воды;</li> <li>– химико-аналитические методы исследований дезинфекционных средств. Определение количественного содержания активных веществ (активного хлора) в дезинфицирующих средствах;</li> <li>– микробиологические методы исследований и критерии оценки эффективности дезинфицирующих средств и санитарной обработки. Исследование бактерицидной эффективности дезсредств, предназначенных для обеззараживания поверхностей;</li> <li>– питательные субстраты для выращивания культур микроорганизмов: виды, классификация, маркировка, использование, контроль и хранение. Технология и порядок приготовления основных питательных сред, проведение контроля качества;</li> <li>– технология взвешивания, фильтрования, измерения температуры и давления в ходе микробиологических работ;</li> <li>– санитарно-гигиеническая и экологическая оценка водных объектов по микробиологическим показателям (определение общей микробной обсеменённости). Работа с литературными источниками, выбор объекта исследования, составление плана работы, техническое обеспечение микробиологической лаборатории. Отбор проб, транспортировка, хранение, пробоподготовка, исследование, хранение проб после исследования, сохранение, уничтожение проб и лабораторных исследуемых образцов. Обработка полученных в ходе исследования результатов. Оформление выводов, обсуждение результатов, заключение, отчёта по проделанной работе;</li> <li>– биотестирование в экологическом мониторинге: понятие, разновидность, основные методы, условия успешного проведения, тест-системы и тест-объекты, тест-реакции и тест-критерии. Биотестирование проб воды с помощью микроводорослей (альготестирование) и высших растений. Определение токсичности воды по изменению оптической плотности культуры хлореллы и проращиванию семян. Математическая обработка результатов;</li> <li>– организация и структура предприятий и организаций в сфере будущей профессиональной деятельности</li> </ul>			
<p><b>Заключительный этап</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составление библиографических списков по заданной теме. Составление аннотаций найденных источников;</li> <li>– составление отчётности по практике;</li> <li>– защита отчёта по практике</li> </ul>	ПК-5	Выполнение задания по темам из комплекта заданий №9	<ul style="list-style-type: none"> <li>– результаты текущего контроля;</li> <li>– отчёт по практике</li> </ul>

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

Текущий контроль прохождения практики осуществляется посредством оценки выполнения индивидуальных заданий из комплектов заданий для проверки сформированности предусмотренных учебным планом компетенций, по темам практики.

### 4. Критерии и шкала оценивания результатов практики при проведении промежуточной аттестации

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по итогам практики является зачет с оценкой, который проводится в форме проверки отчёта и его защиты в виде собеседования с руководителем практики.

#### 4.1 Критерии и шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Таблица 1 – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – зачёт с оценкой) для очной формы обучения

№ п/п	Контрольные точки	Зачётное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Посещение занятий 100% посещение всех практических занятий – 10 баллов 60% посещение всех практических занятий – 6 баллов	6	10	По графику УП
2.	Выполнение комплекта заданий по теме «Техника безопасности и порядок прохождения стационарной практики» «Отлично» – 10 баллов «Хорошо» – 8 баллов «Удовлетворительно» – 6 баллов «Неудовлетворительно» – 2 балла	6	10	По графику УП
3.	Выполнение комплекта заданий по темам «Требования к помещениям и оснащению лабораторий микробиологии», «Дезактивация, чистка, мойка, стерилизация и дезинфекция в лабораториях», «Организация рабочего места лаборанта микробиологической лаборатории» «Отлично» – 10 баллов «Хорошо» – 8 баллов «Удовлетворительно» – 6 баллов «Неудовлетворительно» – 2 балла	6	10	По графику УП
4.	Выполнение комплекта заданий по темам «Аппаратура, оборудование, оптические приборы микробиологической лаборатории», «Основная лабораторная посуда и инструментарий», «Основные химические растворы и реактивы, питательные среды» «Отлично» – 10 баллов «Хорошо» – 8 баллов «Удовлетворительно» – 6 баллов «Неудовлетворительно» – 2 балла	6	10	По графику УП
5.	Выполнение комплекта заданий по теме «Определение количественного содержания активных веществ (активного хлора) в дезинфицирующих средствах» «Отлично» – 10 баллов «Хорошо» – 8 баллов «Удовлетворительно» – 6 баллов «Неудовлетворительно» – 2 балла	6	10	По графику УП
6.	Выполнение комплекта заданий по теме «Определение эффективности дезинфицирующих средств и санитар-	6	10	По графику УП

	ной обработки помещений (оснащения) лабораторий микробиологическими методами исследования»			
	«Отлично» – 10 баллов «Хорошо» – 8 баллов «Удовлетворительно» – 6 баллов «Неудовлетворительно» – 2 балла			
7.	Выполнение комплекта заданий по теме «Санитарно-гигиеническая и экологическая оценка водных объектов по микробиологическим показателям»	6	10	По графику УП
	«Отлично» – 10 баллов «Хорошо» – 8 баллов «Удовлетворительно» – 6 баллов «Неудовлетворительно» – 2 балла			
8.	Выполнение комплекта заданий по теме «Биотестирование в экологическом мониторинге»	6	10	По графику УП
	«Отлично» – 10 баллов «Хорошо» – 8 баллов «Удовлетворительно» – 6 баллов «Неудовлетворительно» – 2 балла			
9.	Выполнение комплекта заданий по теме «Организация и структура лабораторий предприятия, организации в сфере будущей профессиональной деятельности»	6	10	По графику УП
	«Отлично» – 10 баллов «Хорошо» – 8 баллов «Удовлетворительно» – 6 баллов «Неудовлетворительно» – 2 балла			
10	Выполнение комплекта заданий по теме «Составление библиографических списков, аннотаций по заданной теме и качественное оформление отчёта по практике»	6	10	По графику УП
	«Отлично» – 10 баллов «Хорошо» – 8 баллов «Удовлетворительно» – 6 баллов «Неудовлетворительно» – 2 балла			
<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ПРАКТИКЕ</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	Промежуточная аттестация 2-го семестра
<b>Промежуточная аттестация «зачёт с оценкой»</b>				
	<p>Если обучающийся набрал зачётное количество баллов согласно установленному диапазону по практике с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным по с оценкой согласно шкале баллов:</p> <p><b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b>  59 и менее баллов – оценка «2»;  60–80 баллов – оценка «3»;  81–90 баллов – оценка «4»;  91–100 баллов – оценка «5».</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачётную книжку обучающегося</p>			

**Комплект заданий №1  
для проверки сформированности компетенции ПК-1  
по теме  
«Техника безопасности и порядок прохождения стационарной практики»**

Составитель: Кожухова Е.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 1. Пояснение

Задание состоит из тестовых вопросов. За каждым из перечисленных тестовых вопросов или незаконченных утверждений следуют обозначенные буквой ответы. Каждый из нижеприведённых и пронумерованных тестовых вопросов содержит несколько вариантов ответов, из которых правильным может быть как один, так и несколько.

Индивидуальное задание выбирается согласно таблице 1:

Таблица 1 – Выбор варианта для выполнения задания

	Последняя цифра шифра (номера) в зачётной книжке									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант задания	1, 9, 13, 18, 21, 30, 33, 39, 41, 50	2, 4, 12, 16, 20, 24, 34, 37, 40, 45	3, 5, 11, 14, 22, 25, 35, 38, 42, 44	4, 7, 14, 19, 25, 29, 33, 39, 41, 44	5, 9, 12, 15, 24, 26, 31, 35, 43, 46	6, 10, 13, 17, 23, 28, 26, 31, 32, 45, 48	1, 7, 12, 16, 22, 25, 34, 40, 44, 47	3, 8, 11, 19, 21, 27, 31, 36, 46, 49	6, 9, 13, 18, 21, 29, 32, 38, 48, 50	8, 10, 14, 20, 28, 30, 34, 40, 43, 49

## 2. Список вопросов

1. Жидкость в пипетку набирают:

- втягивая её ртом;
- с помощью резиновой груши;
- наклоняя банку с реактивом;
- с помощью специального дозатора.

2. Зажигать спиртовку следует:

- спичкой;
- от другой спиртовки;
- свечкой;
- зажигалкой.

3. Нагревание проводят в лабораторной посуде:

- из толстостенного стекла;
- простого тонкостенного стекла;
- термостойкого тонкостенного стекла;
- стекла с трещинами.

4. Спиртовка имеет следующие части:

- резервуар;
- фитиль;
- подставка;
- колпачок.

5. Выберите правильные суждения:

- спиртовку можно зажигать от другой спиртовки;
- нельзя дуть на спиртовку;
- тушить пламя спиртовки можно колпачком;
- пробирку с веществом сразу греют в нужном месте;
- при нагревании отверстие пробирки должно быть направлено в сторону от себя и соседей.

6. Что нельзя делать при работе со спиртовкой:

- тушить огонь колпачком;
- зажигать спичками;
- заполнять этиловым спиртом;
- зажигать от другой спиртовки.

7. Основные правила работы в лаборатории микробиологии:

- использовать при работе защитную одежду;



- b) мыть лабораторную посуду и инструментарий после предварительной дезинфекции;
  - c) все перечисленное.
8. После каждого использования должны подвергаться дезинфекции:
- a) лабораторная посуда (предметные стекла, пробирки, счетные камеры и т. д.);
  - b) резиновые груши, шланги;
  - c) лабораторные инструменты (пинцеты, скальпели, петли и т. д.);
  - d) кюветы измерительной аппаратуры, пластиковые пробирки;
  - e) все перечисленное.
9. Первоочередное действие при возгорании электрических проводов:
- a) вызвать пожарных;
  - b) засыпать песком;
  - c) тушить водой;
  - d) отключить рубильник.
10. Какое из перечисленных определений относится к понятию «пожар»:
- a) химическая реакция между горючим веществом и окислителем, которая сопровождается выделением большого количества теплоты и огня;
  - b) быстрое химическое превращение среды, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов и огня;
  - c) неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства;
  - d) горение горючих веществ или материалов, которое нельзя потушить с помощью первичных средств пожаротушения.
11. Какие действия с точки зрения пожарной безопасности недопустимы при эксплуатации электрооборудования:
- a) запрещается применять на производстве электроприемники в корпусе из горючих или трудногорючих материалов;
  - b) эксплуатировать электроприборы без устройства защитного отключения (УЗО);
  - c) обертывать электролампы и светильники бумагой, тканью и другими горючими материалами, а также эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника;
  - d) вытирать пыль с экрана при включенном мониторе.
12. Опыты с концентрированными кислотами, щелочами, бромом следует проводить:
- a) в коридоре;
  - b) в вытяжном шкафу;
  - c) на лабораторном столе;
  - d) на улице.
13. При разбавлении концентрированной серной кислоты следует вливать:
- a) кислоту в воду;
  - b) воду в кислоту;
  - c) щелочь в кислоту;
  - d) бензол в кислоту.
14. При работе с ртутным термометром следует:
- a) перемешивать им нагревающиеся жидкости;
  - b) активно встряхивать его и стучать по стенкам лабораторной посуды;
  - c) нагревать выше рекомендуемой температуры;
  - d) насухо вытирать и убирать в футляр, после использования.
15. При растворении кислоты в воде:
- a) очень осторожно небольшими порциями приливают воду в кислоту;
  - b) очень осторожно приливают кислоту в воду;
  - c) не имеет значения, что к чему приливают;
  - d) в чистый сосуд одновременно небольшими порциями приливают кислоту и воду
16. Пролитую кислоту необходимо:

- a) промокнуть сухой тряпкой;
  - b) засыпать опилками, после их удаления залить уксусной кислотой, после чего хорошо промыть водой;
  - c) засыпать песком, после его удаления засыпать содой на несколько минут, а затем промыть большим количеством воды;
  - d) убрать мокрой тряпкой.
17. Пролитую щелочь необходимо:
- a) промокнуть сухой тряпкой;
  - b) засыпать опилками, после их удаления залить уксусной кислотой, после чего хорошо промыть водой;
  - c) засыпать песком, после его удаления засыпать содой на несколько минут, а затем промыть большим количеством воды;
  - d) убрать мокрой тряпкой.
18. Первая помощь при ожоге кожи щелочами:
- a) пораженный участок кожи быстро промыть большим количеством воды, затем на обожженное место наложить примочку из 2% содового раствора;
  - b) пораженный участок кожи быстро промыть большим количеством воды, затем на обожженное место наложить примочку из слабого раствора уксусной кислоты;
  - c) на обожженное место наложить примочку из 96% этилового спирта или свежеприготовленного 5% раствора  $\text{KMnO}_4$  ;
  - d) пораженное место обработать одним из органических растворителей (бензолом, эфиром и др.).
19. Исправность электроприборов в лаборатории должна проверяться:
- a) один раз в месяц;
  - b) один раз в год;
  - c) один раз в полгода;
  - d) по мере необходимости.
20. Инструкция по эксплуатации каждого вида аппаратуры или оборудования лаборатории перепроверяется:
- a) каждые полгода;
  - b) ежемесячно;
  - c) один раз в 3 месяца;
  - d) каждые два года.
21. В случае возгорания электрооборудования пламя необходимо гасить:
- a) любыми огнетушителями, струей воды, песком, асбестовым или суконным одеялом;
  - b) углекислотными огнетушителями, покрывалом из асбеста;
  - c) сухим песком, покрывалом, сухой поваренной солью;
  - d) углекислотными порошками, углекислотными огнетушителями, песком, покрывалами, начиная с периферии. Категорически запрещается применять воду.
22. При повреждении кожных покровов необходимо:
- a) снять перчатки, выдавить кровь из ранки, смазать ранку 5 % раствором йода, надеть перчатки и продолжить работу;
  - b) снять перчатки, выдавить кровь из ранки; затем под проточной водой вымыть руки с мылом, смазать ранку 5 % раствором йода;
  - c) обработать перчатки дезинфицирующим раствором и снять их, вымыть руки с мылом под проточной водой и смазать ранку 5 % раствором йода;
  - d) обработать перчатки дезинфицирующим раствором и снять их, выдавить кровь из ранки; затем под проточной водой вымыть руки с мылом, обработать их 70 % спиртом и смазать ранку 5 % раствором йода.
23. Твердые вещества при работе в лаборатории берут:
- a) руками;
  - b) шпателем/ложкой;

- c) как придётся;
  - d) сухой чистой пробиркой.
24. Стеклянную пробирку:
- a) можно класть на стол;
  - b) ставят только в штатив;
  - c) ставить только в сосуд с водой;
  - d) держать постоянно в руке, не выпуская.
25. Знакомясь с запахом вещества, необходимо:
- a) поднести пробирку к носу как можно ближе;
  - b) направить воздух рукой от пробирки к носу;
  - c) прочесть о его свойствах/запахе в учебнике.
  - d) ни при каких обстоятельствах не нюхать.
26. Пробирка для опыта должна быть чистой, так как:
- a) это эстетично;
  - b) наличие грязи может сказаться на проведении опыта;
  - c) её удобнее удерживать в руке;
  - d) не имеет значения.
27. Нагревая пробирку с каким-либо веществом, необходимо держать её так, чтобы отверстие было направлено:
- a) вверх;
  - b) в сторону от себя;
  - c) вниз;
  - d) в сторону от себя и от соседа по рабочему месту.
28. Опыты, не предусмотренные задачами занятия проводить:
- a) не разрешается;
  - b) разрешается с согласия руководителя занятия;
  - c) разрешается с согласия соседа по рабочему месту;
  - d) разрешается, если известно, что получится.
29. Стеклянную посуду перед началом опыта проверяют
- a) на наличие трещин;
  - b) на чистоту;
  - c) на красоту;
  - d) на всё вышеперечисленное.
30. Запрещено держать открытыми одновременно несколько склянок с реактивами, поскольку:
- a) можно перепутать пробки от склянок;
  - b) можно пролить реактивы;
  - c) получается беспорядок на рабочем столе;
  - d) все вышеперечисленное.
31. Чтобы определить газ по запаху, следует:
- a) наклониться над сосудом и вдохнуть;
  - b) направить пары газа к себе и сделать осторожный вдох;
  - c) прочесть о его свойствах/запахе в учебнике;
  - d) ни при каких обстоятельствах не нюхать.
32. В лаборатории можно:
- a) громко разговаривать и шуметь;
  - b) брать и смешивать реактивы без указания на то в инструкции к лабораторному занятию или руководителя занятия;
  - c) соблюдать чистоту и порядок на рабочем месте;
  - d) всё вышеперечисленное.
33. Куда сливают отходы после лабораторных экспериментов?
- a) в раковину умывальника;
  - b) оставляют на рабочем месте для утилизации ответственным работником лаборатории.

- c) в специальную(ые) ёмкость(и);
  - d) применяют любой из вышеперечисленных вариантов.
34. В микробиологической лаборатории разрешается:
- a) пить кофе;
  - b) пить воду из-под крана;
  - c) выполнять указания руководителя занятия;
  - d) складывать верхнюю одежду в лабораторные шкафы и на подоконники.
35. В пробирке жидкость при нагревании должна занимать:
- a) более 1/3 объёма;
  - b) 1/2 объёма;
  - c) менее 1/3 объёма;
  - d) весь объём.
36. Защитное заземление или зануление обеспечивает:
- a) защиту человека от поражения электрическим ударом;
  - b) защиту оборудования от короткого замыкания;
  - c) защиту помещения от удара молнии;
  - d) защиту от коррозии оборудования.
37. Как следует тушить спиртовку?
- a) подуть;
  - b) колпачком от спиртовки;
  - c) твёрдым предметом;
  - d) водой.
38. Опыты с легковоспламеняющимися жидкостями необходимо проводить:
- a) вблизи огня на лабораторном столе;
  - b) вдали от огня на лабораторном столе;
  - c) вблизи огня в вытяжном шкафу;
  - d) вдали от огня в вытяжном шкафу.
39. Легковоспламеняющиеся жидкости при пожаре нельзя тушить:
- a) песком;
  - b) водой;
  - c) противопожарным полотном;
  - d) огнетушителем.
40. При поломке ртутного термометра проводят следующие меры:
- a) собирают ртуть с помощью резиновой груши в банку с водой;
  - b) собирают ртуть руками и выбрасывают в раковину;
  - c) собирают ртуть с помощью пылесоса и вытряхивают мешок на улице;
  - d) собирают ртуть с помощью веника и совка в мусорное ведро.
41. Нагревание проводят в лабораторной посуде:
- a) из толстостенного стекла;
  - b) из простого тонкостенного стекла;
  - c) из термостойкого тонкостенного стекла;
  - d) из стекла с незначительными микротрещинами.
42. В микробиологической лаборатории запрещается:
- a) проводить опыты в грязной лабораторной посуде;
  - b) пробовать на вкус культуральные жидкости, содержащие микроорганизмы;
  - c) прикасаться к культуральным жидкостям без специальных инструментов;
  - d) убирать рассыпанные на рабочем месте реактивы.
43. Части производственного оборудования, которые могут стать источником опасных и (или) вредных факторов окрашиваются в:
- a) желтый цвет;
  - b) красный цвет;
  - c) черно-белый цвет;

- d) зеленый цвет
44. Выбери верное правило техники безопасности в лаборатории:
- запрещается убирать со стола необходимые для работы предметы
  - запрещается мыть руки после эксперимента;
  - запрещается пить, есть, пробовать вещества на вкус;
  - запрещается нюхать знакомые вещества.
45. Если обучающийся получает термический ожог, он должен:
- немедленно сообщить руководителю занятия;
  - сообщить руководителю занятия после окончания занятия;
  - промыть место ожога холодной водой;
  - закрыть место ожога ладонью.
46. Спиртовку нельзя зажигать от другой спиртовки, так как:
- можно разбить спиртовку;
  - спиртовка может погаснуть;
  - может разлиться спирт и возникнет пожар;
  - это неудобно.
47. Перед нагреванием пробирку наполняют жидкостью:
- наполовину;
  - на одну треть;
  - на три четверти;
  - на одну пятую.
48. Если в ходе эксперимента разбилась пробирка с жидкостью, необходимо:
- сообщить руководителю занятия;
  - собрать осколки стекла;
  - продолжать эксперимент;
  - убрать жидкость.
49. Верхняя зона пламени спиртовки/горелки:
- неяркая, не горячая;
  - самая яркая, самая горячая;
  - менее яркая, самая горячая;
  - самая яркая, не горячая.
50. Инструктаж обучающихся по охране труда при проведении лабораторных работ проводит:
- руководитель занятия;
  - инженер по охране труда;
  - старший преподаватель;
  - заведующих кафедрой.

### 3. Критерии и шкала оценивания

Итоговая оценка по заданию формируется путём суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании (100%), таким образом можно привести итоговую оценку к пятибалльной следующим образом:

Таблица 2 – Критерии и шкала оценивая

Оценка/баллы	Критерии оценки
«Отлично»	90–100% правильных ответов
«Хорошо»	80–89% правильных ответов
«Удовлетворительно»	60–79% правильных ответов
«Неудовлетворительно»	менее 59% правильных ответов

**Комплект заданий №2  
для проверки сформированности компетенции ПК-1  
по темам**

**«Требования к помещениям и оснащению лабораторий микробиологии»,  
«Дезактивация, чистка, мойка, стерилизация и дезинфекция в лабораториях»,  
«Организация рабочего места лаборанта микробиологической лаборатории»**

Составитель: Кожухова Е.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## 1. Пояснение

Задание состоит из тестовых вопросов.

За каждым из перечисленных тестовых вопросов или незаконченных утверждений следуют обозначенные буквой ответы. Каждый из нижеприведённых и пронумерованных тестовых вопросов содержит несколько вариантов ответов, из которых правильным может быть как один, так и несколько ответов.

Индивидуальное задание выбирается согласно таблице 1:

Таблица 1 – Выбор варианта для выполнения задания

	Последняя цифра шифра в зачётной книжке									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант задания	5, 9, 12,	4, 7, 14,	1, 7, 12,	6, 10,	3, 5, 11,	1, 9, 13,	6, 9, 13,	2, 4, 12,	8, 10,	3, 8, 11,
	15, 24,	19, 25,	16, 22,	13, 17,	14, 22,	18, 21,	18, 21,	16, 20,	14, 20,	19, 21,
	26, 31,	29, 33,	25, 34,	23, 28,	25, 35,	30, 33,	29, 32,	24, 34,	28, 30,	27, 31,
	35, 43,	39, 41,	40, 44,	32, 45,	38, 42,	39, 41,	38, 48,	37, 40,	34, 40,	36, 46,
	46	44	47	48	44	50	50	45	43, 49	49

## 2. Список вопросов

1. Периодичность проведения влажной уборки лабораторных помещений с применением моющих и дезинфицирующих средств:
  - a) ежедневно;
  - b) еженедельно;
  - c) ежемесячно;
  - d) ежеквартально.
2. В процессе работы с микробиологическими объектами перчатки обрабатываются:
  - a) 70%-ным спиртом;
  - b) 5%-ным раствором йода;
  - c) дистиллированной водой;
  - d) проточной водой с мылом.
3. Периодичность проведения генеральной уборки лабораторных помещений:
  - a) ежедневно;
  - b) еженедельно;
  - c) ежемесячно;
  - d) ежеквартально.
4. Время, в течение которого достигается дезинфицирующий эффект при кипячении в воде с момента её закипания, составляет:
  - a) 15–30 минут;
  - b) 60–100 минут;
  - c) 5–10 минут;
  - d) 120 минут.
5. Время, в течение которого достигается дезинфицирующий эффект при кипячении в 2%-ном растворе соды, составляет:
  - a) 10 минут;
  - b) 15 минут;
  - c) 30 минут;
  - d) 60 минут.
6. Периодичность приготовления растворов перекиси водорода для дезинфекции:
  - a) ежедневно;
  - b) еженедельно;
  - c) ежемесячно;
  - d) ежеквартально.

7. Проставьте в нужном порядке следующие друг за другом этапы дезинфекции предметных стекол:
- прокипятить в мыльном растворе;
  - промыть проточной водой;
  - удалить остатки иммерсионного масла;
  - подсушить на воздухе;
  - протереть.
8. Какие помещения располагаются в «чистой» зоне лаборатории?
- гардеробная, моечная, комната для проведения бактериологических исследований;
  - средоварочная, моечная, автоклавная для проведения стерилизации материала;
  - термостатная, автоклавная для проведения обеззараживания материала, моечная;
  - средоварочная, автоклавная для проведения обеззараживания материала, моечная.
9. Какие помещения располагаются в «заразной» зоне лаборатории?
- помещение для приема материала, комната для люминесцентной микроскопии, комната для проведения серологических исследований;
  - моечная, автоклавная для обеззараживания материала, комната для проведения бактериологических исследований;
  - комната для приема пищи, моечная, средоварочная;
  - средоварочная, автоклавная для проведения обеззараживания материала, моечная.
10. Простейший способ дезинфекции белья – кипячение в мыльно-содовом растворе. Какие методы дезинфекции здесь применяются?
- физический;
  - химический;
  - механический;
  - a, b.
11. Флампированием можно стерилизовать:
- бактериологическую петлю;
  - пинцет;
  - ножницы;
  - a, b.
12. Полное уничтожение всех форм микроорганизмов в объекте называется:
- пастеризация;
  - стерилизация;
  - дезинфекция;
  - дезактивация.
13. Не разрешается использовать хлорсодержащие препараты для приготовления дезинфицирующих растворов, если они содержат хлора менее:
- 16%;
  - 28%;
  - 38%;
  - 26,6%.
14. Обработка раневой поверхности раствором фурацилина относится к мероприятиям:
- антисептики;
  - стерилизации;
  - асептики;
  - пастеризации.
15. Перед подачей в городскую водопроводную сеть на водопроводной станции воду фильтруют и хлорируют. Какой(ие) метод(ы) дезинфекции применяются:
- механический;
  - химический;
  - физический;
  - a, b.



16. Для стерилизации лабораторных растворов, содержащих белки, применяют:
- а) тиндализацию;
  - б) кипячение;
  - в) автоклавирование;
  - г) окись этилена.
17. Наиболее эффективный способ дезинфекции помещений микробиологической лаборатории:
- а) проветривание и ультрафиолетовое облучение;
  - б) влажная уборка с использованием растворов хлорамина;
  - в) ультрафиолетовое облучение;
  - г) влажная уборка с использованием моющих средств с последующим ультрафиолетовым облучением.
18. Основной недостаток растворов хлорной извести:
- а) не обладают спороцидным действием;
  - б) не обладают бактерицидным действием;
  - в) химически не стойкие, быстро теряют активность;
  - г) загрязняют окружающую среду.
19. После ухода за больными вирусным гепатитом А, медицинский персонал должен двукратно вымыть руки тёплой водой с мылом, а затем обработать их 2%-ным раствором хлорамина. Какой(ие) метод(ы) дезинфекции здесь используются?
- а) механический;
  - б) химический;
  - в) физический;
  - г) а, б, в.
20. Облучение перевязочной ультрафиолетовыми лучами перед приёмом больных относится к мероприятиям:
- а) асептики;
  - б) дезинфекции;
  - в) антисептики;
  - г) а, б.
21. Прогревание молока при  $+60^{\circ}\text{C}$  в течение 10 минут относится к мероприятиям:
- а) пастеризации;
  - б) тиндализации;
  - в) стерилизации;
  - г) а, б.
22. Для приготовления растворов хлорной извести рекомендуется применять:
- а) горячую воду;
  - б) тёплую воду;
  - в) воду комнатной температуры;
  - г) холодную воду.
23. В соответствии с санитарными правилами в детских садах в течение дня периодически должна проводиться влажная уборка и проветривание. Какой(ие) метод(ы) дезинфекции при этом используются?
- а) механический;
  - б) химические;
  - в) физические;
  - г) а, б, в.
24. Какие методы дезинфекции наиболее эффективны при воздушно-капельных инфекциях?
- а) уборка помещений пылесосом;
  - б) влажная уборка с использованием раствора хлорамина;
  - в) ультрафиолетовое облучение;

- d) влажная уборка с использованием раствора хлорамина с последующим ультрафиолетовым облучением.
25. Полоскание горла раствором антибиотика грамицидина при стрептококковой ангине относится к мероприятиям:
- пастеризации;
  - антисептики;
  - асептики;
  - стерилизации.
26. Укажите наиболее стойкое при хранении вещество:
- сухой порошок хлорамина;
  - растворы хлорамина;
  - сухая хлорная известь;
  - растворы хлорной извести.
27. Помещения лабораторий должны обеспечивать санитарную норму на каждого работающего в среднем:
- 1,4 м<sup>2</sup>;
  - 10,4 м<sup>2</sup>;
  - 9 м<sup>2</sup>;
  - 12–14 м<sup>2</sup>.
28. Полы в лабораторных помещениях покрываются:
- линолеумом или релином;
  - паркетом или линолеумом;
  - керамической плиткой или деревом;
  - деревом, выкрашенным масляной или эмалевой краской светлых тонов.
29. Стены в лабораторных помещениях должны быть:
- облицованы деревянными панелями;
  - штукатурены и облицованы деревянными панелями на высоту 1,5 м;
  - выкрашены масляной краской или оклеены обоями светлых тонов;
  - облицованы глазурованной плиткой на высоту 1,5 м или выкрашены масляной краской светлых тонов.
30. Срок использования простерилизованных в бумажной упаковке материалов, составляет:
- 3-е суток;
  - 1-и сутки;
  - 2-е суток;
  - 4-о суток.
31. Качество предстерилизационной очистки изделий оценивают на наличие остаточных количеств щелочных компонентов моющего вещества путём постановки:
- фенолфталеиновой пробы;
  - биотестов на основании гибели спор тест-культуры микроорганизмов;
  - бензидиновой или амидопириновой проб;
  - бензидиновой и фенолфталеиновой проб.
32. Бумажная упаковка для стерилизации может быть использована
- многократно;
  - не более 3-х раз;
  - однократно;
  - не более 2-х раз.
33. Изделия, простерилизованные без упаковки, должны быть использованы:
- в течение суток;
  - в течение 3-х суток;
  - в течение 2-х суток;
  - непосредственно после стерилизации;
34. Стерилизация изделий из металла, стекла, силиконовой резины осуществляется:

- a) в воздушном стерилизаторе при  $+120^{\circ}\text{C}$  в течение 30 минут;
  - b) в паровом стерилизаторе при  $+132^{\circ}\text{C}$  в течение 10 минут;
  - c) в паровом стерилизаторе при  $+120^{\circ}\text{C}$  в течение 45 минут;
  - d) в воздушном стерилизаторе при  $+180^{\circ}\text{C}$  в течение 60 минут.
35. Укажите порядок обработки предметных стекол с фиксированным и окрашенным микробным мазком после проведения микроскопии:
- a) удалить остатки иммерсионного масла, затем промыть стекла 6%-ным раствором перекиси водорода;
  - b) достаточно промыть стёкла в проточной горячей воде;
  - c) прокипятить стёкла в мыльном растворе 5 минут, промыть проточной водой и протереть;
  - d) удалить остатки иммерсионного масла, затем прокипятить стёкла в мыльном растворе не менее 15 минут до полного отхождения краски, промыть проточной водой, подсушить на воздухе и протереть.
36. Перчатки после окончания работы обеззараживают:
- a) погружением в 2%-ный раствор соды на 15 минут;
  - b) погружением в 1%-ный раствор моющего средства на 1 час;
  - c) погружением в 6%-ный раствор перекиси водорода на 1 час;
  - d) двукратным мытьем проточной горячей водой с мылом.
37. Контроль качества предстерилизационной очистки изделий проводят:
- a) еженедельно;
  - b) 1 раз в две недели;
  - c) по мере необходимости;
  - d) ежедневно.
38. Одноразовый инструмент (шпателя, пипетки, наконечники автоматических пипеток и т. д.) перед утилизацией обеззараживают:
- a) погружением в 1%-ный раствор хлорамина или 3-ный раствор перекиси водорода на 1 час;
  - b) в паровом стерилизаторе при  $+132^{\circ}\text{C}$  в течение 60 минут;
  - c) в паровом стерилизаторе при  $+120^{\circ}\text{C}$  в течение 45 минут;
  - d) в воздушном стерилизаторе при  $+120^{\circ}\text{C}$  в течение 60 минут.
39. Обеззараживание спецодежды можно проводить автоклавированием:
- a) при температуре  $(132 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ , давлении  $2\text{ кгс/см}^2$  в течение 30 минут;
  - b) при температуре  $(120 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ , давлении  $1,1\text{ кгс/см}^2$  в течение 45 минут;
  - c) при температуре  $(120 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ , давлении  $1\text{ кгс/см}^2$  в течение 30 минут.
  - d) при температуре  $(120 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ , давлении  $1,1\text{ кгс/см}^2$  в течение 20 минут.
40. Какие помещения предусмотрены в микробиологической лаборатории?
- a) приёмная для заразного материала, комната для лабораторных анализов, автоклавная стерилизационно – убивочная, средоварка
  - b) боксы с бактерицидными лампами, моечная
  - c) комната для обработки и стирки мягкого инвентаря (халатов, салфеток, масок и пр.), комната выдачи анализов, комната персонала с раздевалкой
  - d) все выше перечисленное
41. Для дезинфекции рук используют:
- a) 0,1% р-р хлорамина;
  - b) 1% р-р хлорамина;
  - c) 10% р-р хлорамина;
  - d) 1% р-р карболовой кислоты.
42. Каким требованиям должна соответствовать лаборатория?
- a) располагать персоналом, полномочиями и ресурсами;
  - b) располагать условиями исключаящие оказание внешнего и внутреннего влияния;
  - c) обеспечить защиту конфиденциальности информации о результатах исследований;

- d) обеспечивать защиту населения от стихийных бедствий;
  - e) верно a, b, c.
43. Технические требования к помещениям лабораторий определяются:
- a) площадью помещений необходимой для размещения оборудования в соответствии с техническими требованиями;
  - b) объемом помещений необходимой для размещения оборудования;
  - c) соответствии с техническими требованиями;
  - d) условиями выполнения методов испытаний, изложенных в МВИ;
  - e) требованиями техники безопасности для работы сотрудников лабораторий;
  - f) все перечисленное.
44. После каждого использования должны подвергаться дезинфекции:
- a) лабораторная посуда (капилляры, предметные стекла, пробирки, меланжеры, счетные камеры и т. д.);
  - b) резиновые груши, баллоны;
  - c) лабораторные инструменты;
  - d) кюветы измерительной аппаратуры, пластиковые пробирки;
  - e) все перечисленное.
45. С отработанным материалом производят следующие действия, кроме:
- a) сливают в специальную тару;
  - b) обеззараживают дезраствором;
  - c) кипятят;
  - d) обеззараживают автоклавированием.
46. При работе в микробиологической лаборатории запрещается оставлять на столах:
- a) нефиксированные мазки;
  - b) чашки Петри, пробирки и др. Посуду с инфекционным материалом;
  - c) метиловый спирт;
  - d) все перечисленное.
47. Основные виды (типы) лабораторий ЛПУ здравоохранения:
- a) общий тип клинико-диагностические;
  - b) централизованные;
  - c) специализированные;
  - d) центральные (организационно-методические центры);
  - e) все перечисленные лаборатории.
48. Что из перечисленного, наиболее вероятно, является нормативным актом регламентирующим вопросы биобезопасности:
- a) санитарные нормы и правила по оснащению лабораторий, проведению внутрилабораторных работ;
  - b) Инструкции по использованию наборов реагентов;
  - c) руководства по эксплуатации лабораторного оборудования.
49. Лаборатория, где исследуется процессы обмена веществ организма:
- a) биохимическая;
  - b) микробиологическая;
  - c) общеклиническая.
50. Что из перечисленного наиболее вероятно относится к первичным барьерам при обеспечении биобезопасности в отделении клинической лаборатории:
- a) планирование помещений специализированных отделений;
  - b) планирование внутрилабораторных помещений;
  - c) боксы биологической безопасности.

### **3. Критерии и шкала оценивания**

Итоговая оценка по заданию формируется путём суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании (100%), таким образом можно приве-

сти итоговую оценку к пятибалльной следующим образом:

Таблица 2 – Критерии и шкала оценивая

<b>Оценка/баллы</b>	<b>Критерии оценки</b>
«Отлично»	90–100% правильных ответов
«Хорошо»	80–89% правильных ответов
«Удовлетворительно»	60–79% правильных ответов
«Неудовлетворительно»	менее 59% правильных ответов

**Комплект заданий №3**  
**для проверки сформированности компетенции ПК-1**  
**по темам**  
**«Аппаратура, оборудование, оптические приборы микробиологической лаборатории»,**  
**«Основная лабораторная посуда и инструментарий»,**  
**«Основные химические растворы и реактивы, питательные среды»**

Составитель: Кожухова Е.В.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

## 1. Пояснение

Задание состоит из тестовых вопросов, практико-ориентированных теоретических вопросов.

За каждым из перечисленных тестовых вопросов или незаконченных утверждений следуют обозначенные буквой ответы. Каждый из нижеприведённых и пронумерованных тестовых вопросов содержит несколько вариантов ответов, из которых правильным может быть как один, так и несколько ответов.

Индивидуальное задание выбирается согласно таблице 1:

Таблица 1 – Выбор варианта для выполнения задания

	Последняя цифра шифра в зачётной книжке									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант задания	94, 72, 73, 9, 15, 57, 108, 116, 98, 33, 92, 139, 12, 79, 124, 123	105, 18, 11, 58, 83, 5, 156, 60, 57, 71, 103, 7, 54, 88, 99, 64	60, 152, 96, 142, 58, 46, 148, 11, 145, 82, 21, 80, 78, 37, 26, 77	87, 98, 36, 149, 32, 141, 54, 157, 92, 11, 104, 68, 25, 146, 65, 117	38, 116, 80, 44, 75, 50, 148, 135, 39, 26, 49, 120, 87, 10, 22, 76	16, 40, 143, 124, 125, 148, 19, 77, 53, 108, 39, 136, 160, 2, 23, 18	139, 110, 150, 10, 122, 127, 4, 94, 7, 51, 26, 53, 22, 11, 64, 138	81, 102, 52, 44, 50, 65, 85, 56, 27, 4, 126, 80, 17, 63, 43, 160	22, 55, 43, 30, 87, 21, 153, 69, 128, 35, 160, 90, 136, 110, 129, 66	156, 3, 84, 118, 116, 50, 45, 99, 144, 149, 1, 142, 86, 14, 63, 73

## 2. Список вопросов

### 1. Назначение автоклава

- поддержание постоянной температуры;
- сушка лабораторной посуды;
- стерилизация инструментария.

### 2. Прибор, предназначенный для поддержания постоянной температуры:

- автоклав;
- термостат;
- рефрижератор;
- цунтрифуга.

### 3. На рисунке 3 изображена спиртовка. Какой цифрой обозначен фитиль:

- 1;
- 2;
- 3;
- 4.

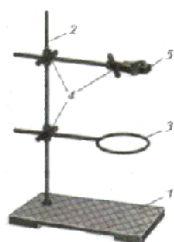


Рисунок 1



Рисунок 2.



Рисунок 3.

### 4. На рисунке 1 изображен лабораторный штатив. Какой цифрой обозначена лапка:

- 1;
- 2;
- 3;
- 5.

5. На рисунке 2 изображена лабораторная посуда. Какой цифрой обозначена круглодонная колба:

- a) 2;
- b) 3;
- c) 4;
- d) 7.

6. На рисунке 2 изображена лабораторная посуда. Какой цифрой обозначен фарфоровый тигель:

- a) 7;
- b) 8;
- c) 9;
- d) 10.

7. Ниже представлены фотографии оборудования и технических средств, используемых в микробиологической лаборатории. Подпишите названия.



1

2

3



4

5

6





7



8



9



10



11



12

8. Для стерилизации паром под давлением применяются:
- а) аппарат Кротова;
  - б) анаэростат;
  - в) сухожаровой шкаф;
  - г) термостат;
  - д) автоклав.
9. Стерилизацию стеклянной посуды проводят в:
- а) аппарате Кротова;
  - б) анаэростате;
  - в) сухожаровом шкафу;
  - г) термостате;
  - д) автоклаве.
10. Культивирование микроорганизмов проводят в:
- а) аппарате Кротова;
  - б) анаэростате;
  - в) сухожаровом шкафу;
  - г) термостате;
  - д) автоклаве.
11. Соответствие между видом стерилизации и аппаратурой:
- 1) стерилизация текучим паром;
  - 2) стерилизация паром под давлением;
  - 3) стерилизация кипячением;
  - 4) сухожаровая стерилизация;

- 5) вакуумный насос;
  - a) печь Пастер;
  - b) аппарат Коха;
  - c) автоклав;
  - d) стерилизатор;
  - e) бактериальные фильтры.
12. Для дезинфекции белья больного при подозрении на инфекцию, вызванную спорообразующими микроорганизмами, можно применять:
- a) автоклавирование;
  - b) газовая стерилизация;
  - c) стерилизацию сухим жаром;
  - d) a, b.
13. Для стерилизации физиологического раствора можно использовать:
- a) автоклавирование;
  - b) кипячение;
  - c) газовую стерилизацию;
  - d) a, b.
14. Для обеззараживания отработанных культур спорообразующих микроорганизмов и патологического материала применяют:
- a) автоклавирование;
  - b) газовую стерилизацию;
  - c) ультрафиолетовое облучение;
  - d) кипячение.
15. Для обеззараживания белья больного при подозрении на инфекцию, вызванную спорообразующими микроорганизмами, можно применять:
- a) автоклавирование;
  - b) газовую стерилизацию;
  - c) стерилизацию сухим жаром;
  - d) a, b.
16. Для стерилизации вазелинового масла применяется метод:
- a) стерилизации сухим жаром;
  - b) газовой стерилизации;
  - c) лучевой стерилизации;
  - d) пастеризации.
17. Лабораторный штатив служит для:
- a) закрепления лабораторной посуды, например, колб, пробирок и фарфоровых чашек при проведении опытов;
  - b) перегонки веществ, в том числе под вакуумом;
  - c) измерения объема жидкости;
  - d) отбора небольших порций сыпучих веществ.
18. Ступка с пестиком используется для:
- a) тех операциях, которые требуют перемешивания жидкого содержимого;
  - b) хранения жидких веществ или растворов;
  - c) измельчения твердых веществ;
  - d) охлаждения и конденсации паров, образующихся при кипении жидкостей.
19. Фильтровальная воронка используется для:
- a) прокаливания твердых веществ;
  - b) перемещения тигля;
  - c) отделения осадка от жидкости с помощью фильтрования в сочетании с бумажным фильтром;
  - d) проведения реакций между небольшими порциями веществ.
20. К немерной химической посуде (общего назначения) относится:

- a) кристаллизатор;
  - b) бюретка;
  - c) мензурка;
  - d) сифон.
21. Смесь Никифорова – это смесь равных частей:
- a) этилового спирта и этилового эфира
  - b) ацетона и этилового эфира
  - c) метилового спирта и этилового раствора
  - d) хлороформа и этилового спирта
22. В течении какого времени после отбора пробы определяется водородный показатель качества воды?
- a) через месяц;
  - b) через 2–3 часа;
  - c) в момент отбора пробы;
  - d) через 2 дня;
  - e) верно b, c.
23. «Чистые» (ч) реактивы, это химические реактивы, содержание примесей в которых доходит до:
- a) 0,4%;
  - b) 0,07%;
  - c) 0,1%;
  - d) 0,03%.
24. Составляющие микроскопа образуют оптическую часть:
- a) зеркало, конденсор, диафрагма, окуляр, объектив;
  - b) штатив, тубус, револьвер, предметный столик, микровинт, зеркало;
  - c) окуляр, макровинт, тубус, ирисовая диафрагма, штатив, предметный столик.
25. Окуляры могут иметь следующую кратность увеличения:
- a)  $\times 40$ ,  $\times 7$ ,  $\times 15$ ;
  - b)  $\times 8$ ,  $\times 7$ ,  $\times 10$ ;
  - c)  $\times 7$ ,  $\times 10$ ,  $\times 15$ ;
  - d)  $\times 8$ ,  $\times 40$ ,  $\times 90$ .
26. Фокусное расстояние малого объектива  $\times 8$ :
- a) 5 см;
  - b) 10 мм;
  - c) 5 м;
  - d) 1 мм.
27. Макровинт:
- a) поднимает тубус на видимое простым глазом расстояние;
  - b) опускает тубус на видимое простым глазом расстояние;
  - c) перемещает тубус на незаметное для глаза расстояние;
  - d) верно a, б.
28. Общее увеличение микроскопа равно, если окуляр имеет увеличение кратное  $\times 15$  и объектив кратное  $\times 40$ :
- a)  $\times 56$ ;
  - b)  $\times 15$ ;
  - c)  $\times 40$ ;
  - d)  $\times 600$ .
29. Значение вращающейся пластинки – револьвера:
- a) приводит в движение тубус;
  - b) служит для смены объективов;
  - c) для собирания лучей света;
  - d) для смены окуляров.

30. Иммерсионная среда улучшает условия освещения объектов потому что:
- а) имеет одинаковую плотность с предметным стеклом, препятствует двойному лучепреломлению при прохождении пучка света;
  - б) имеет разную плотность с предметным стеклом, способствует двойному лучепреломлению при прохождении пучка света;
  - в) имеет одинаковую плотность с предметным стеклом, способствует двойному лучепреломлению при прохождении пучка света;
  - г) имеет разную плотность с предметным стеклом, препятствует двойному лучепреломлению при прохождении пучка света.
31. Объективы могут иметь следующие увеличения:
- а)  $\times 40$ ,  $\times 7$ ,  $\times 8$ ;
  - б)  $\times 40$ ,  $\times 8$ ,  $\times 90$ ;
  - в)  $\times 8$ ,  $\times 15$ ,  $\times 10$ ;
  - г)  $\times 14$ ,  $\times 90$ ,  $\times 29$ .
32. Фокусное расстояние большого объектива  $\times 40$ :
- а) 10 мм;
  - б) 0,5 см;
  - в) 1 мм;
  - г) 0,1 мм.
33. Револютер служит для:
- а) регулирования светового пучка;
  - б) перемещения объективов над изучаемым объектом;
  - в) общего увеличения микроскопа;
  - г) направления пучка света на объект.
34. Центровка препарата – это:
- а) выставление объекта над отверстием в предметном столике;
  - б) перемещение объекта в центр поля зрения;
  - в) направление пучка света на объект;
  - г) регулировка светового пучка.
35. Окуляр вставлен в:
- а) тубус;
  - б) конденсор;
  - в) диафрагму;
  - г) револютер.
36. Предметный столик микроскопа – это:
- а) подковообразное основание;
  - б) вращающаяся пластинка с тремя гнездами для объективов;
  - в) часть микроскопа округлой формы с круглым отверстием в середине.
37. Конденсор регулирует:
- а) интенсивность освещения;
  - б) фокусное расстояние;
  - в) направление пучка света на объект;
  - г) перемещение тубуса в вертикальном положении.
38. К механической части микроскопа НЕ относится:
- а) конденсор;
  - б) штатив;
  - в) тубус;
  - г) предметный столик;
  - д) револютер.
39. Револютер микроскопа – это:
- а) макрометрический винт;
  - б) микрометрический винт;

- c) подковообразное основание;
  - d) вращающаяся пластинка с тремя гнёздами для объективов.
40. Фокусное расстояние иммерсионного объектива  $\times 90$ :
- a) 5 см;
  - b) 0,1 мм;
  - c) 0,5 см;
  - d) 1 мм.
41. Термин «объектив» происходит от латинского языка:
- a) предмет;
  - b) глаз;
  - c) круг;
  - d) свет.
42. Оптическая часть светового микроскопа включает всё, кроме:
- a) конденсора;
  - b) объектива;
  - c) окуляра;
  - d) тубуса;
  - e) зеркала.
43. К специальным методам микроскопии относится всё, кроме:
- a) фазово-контрастного;
  - b) темнопольного;
  - c) люминесцентного;
  - d) электронного
  - e) фотокolorиметрического.
44. Принцип темнопольной микроскопии основан на:
- a) люминесценции объекта
  - b) дифракции света при боковом освещении объекта;
  - c) интерференции световых волн;
  - d) поглощении света объектом;
  - e) пропускании света объектом.
45. К преимуществам люминесцентной микроскопии относится всё, кроме:
- a) цветное изображение;
  - b) высокая степень контрастности самосветящихся объектов;
  - c) возможность исследования живых и фиксированных объектов;
  - d) обнаружение локализации отдельных микробов;
  - e) определение биохимической активности.
46. Предел разрешения светового микроскопа:
- a) 200 мкм;
  - b) 0,01 мкм;
  - c) 0,2 мкм;
  - d) 1–2 мкм;
  - e) 10 мкм.
47. Разрешающая способность светового микроскопа зависит от всего нижеперечисленного, кроме:
- a) увеличения микроскопа;
  - b) длины волны используемого источника свет;
  - c) числовой апертуры объектив;
  - d) угла линзы объектива;
  - e) показателя преломления среды.
48. Метод окраски по Гинсу выявляет:
- a) капсулу бактерий;
  - b) форму и характер расположения спор;

- c) наличие жгутиков;
  - d) структуру и состав клеточной стенки.
49. Метод окраски по Ожешко выявляет:
- a) капсулу бактерий;
  - b) наличие, форму и характер расположения спор;
  - c) наличие жгутиков;
  - d) структуру и состав клеточной стенки.
50. Метод окраски по Граму выявляет:
- a) капсулу бактерий;
  - b) форму и характер расположения спор;
  - c) наличие жгутиков;
  - d) структуру и состав клеточной стенки.
51. Основной метод окраски бактерий:
- a) метод Ожешко;
  - b) метод Гинса;
  - c) метод Циль-Нильсена;
  - d) метод Грама.
52. Простые методы окраски применяют для:
- a) изучения морфологических свойств бактерий;
  - b) обнаружения жгутиков;
  - c) выявления капсулы.
53. Растворы красителей для окраски по методу Грама:
- a) карболовый фуксин основной (Циля);
  - b) водный фуксин основной;
  - c) генциановый фиолетовый;
  - d) метиленовый синий по Леффлеру.
54. Метод микроскопии окрашенных препаратов:
- a) иммерсионная световая микроскопия;
  - b) фазово-контрастная микроскопия;
  - c) темнопольная микроскопия;
  - d) электронная микроскопия.
55. Нативные неокрашенные препараты готовят:
- a) для иммерсионной световой микроскопии;
  - b) для фазово-контрастной микроскопии;
  - c) для темнопольной микроскопии;
  - d) для люминисцентной микроскопии.
56. Культуральные свойства бактерий определяются
- a) особенностью роста на жидких питательных средах
  - b) отношением к окраске по Граму
  - c) формой, размером и взаиморасположением клеток
  - d) особенностью роста на плотных питательных средах
57. Концентрация агар-агара в плотных питательных средах:
- a) 1,5–3,0 %;
  - b) 0,3–0,7 %;
  - c) 1,0–1,3 %;
  - d) 5,0–10,0 %.
58. Концентрация агар-агара в полужидких питательных средах:
- a) 0,9–1,0 %;
  - b) 0,3–0,7 %;
  - c) 1,2–1,5 %;
  - d) 5,0–10,0 %.
59. Значение pH питательных сред устанавливаемое перед их стерилизацией:

- a) на 0,2–0,4 выше требуемого уровня;
  - b) на 0,3–0,7 выше требуемого уровня;
  - c) на 0,1–0,5 ниже требуемого уровня;
  - d) на 0,2–0,4 ниже требуемого уровня.
60. Питательные среды должны содержать:
- a) адсорбенты;
  - b) источники углерода и азота;
  - c) хлорид натрия;
  - d) источники кислорода.
61. Оптимальное содержание хлористого натрия в питательных средах:
- a) 10 %;
  - b) 1,5 %;
  - c) 0,1 %;
  - d) 0,5 %.
62. Потребности микроорганизмов в факторах роста учитываются:
- a) при конструировании питательных сред;
  - b) при идентификации микроорганизмов;
  - c) при изучении чувствительности;
  - d) микроорганизмов к антибиотикам.
63. Пептон в питательных средах обеспечивает:
- a) питательность;
  - b) буферность;
  - c) изотоничность;
  - d) окислительно-восстановительный потенциал.
64. Селективные питательные среды содержат вещества:
- a) стимулирующие рост бактерий определенных видов или групп видов;
  - b) обеспечивающие рост многих видов патогенных и условно-патогенных бактерий;
  - c) для определения ферментативной активности бактерий;
  - d) стимулирующие рост бактерий плохо растущих на универсальных средах.
65. Специальные питательные среды содержат вещества:
- a) стимулирующие рост бактерий определенных видов;
  - b) обеспечивающие рост условно-патогенных бактерий различных видов;
  - c) обеспечивающие рост патогенных бактерий различных видов;
  - d) стимулирующие рост бактерий плохо растущих на универсальных средах.
66. Селективные (элективные) питательные среды применяют:
- a) для транспортировки биологических материалов;
  - b) для накопления определенной группы бактерий;
  - c) для первичного посева биологических материалов;
  - d) для накопления чистой культуры бактерий.
67. Универсальные питательные среды применяют:
- a) для изучения биохимических свойств бактерий;
  - b) для накопления чистой культуры бактерий;
  - c) для пересева с консервирующих сред или сред обогащения;
  - d) для первичного посева биологических материалов.
68. Агаровые питательные среды расплавляют:
- a) на водяной бане с терморегулятором;
  - b) в автоклаве текучим паром;
  - c) в автоклаве с насыщенным паром;
  - d) в сухожаровом шкафу.
69. Расплавленная агаровая питательная среда перед использованием охлаждается:
- a)  $(47 \pm 2)$  градусов Цельсия;
  - b)  $(40 \pm 2)$  градусов Цельсия;

- c)  $(60 \pm 2)$  градусов Цельсия;
  - d)  $(20 \pm 2)$  градусов Цельсия.
70. Маркировка приготовленных питательных сред:
- a) состав среды;
  - b) название среды;
  - c) срок годности;
  - d) дата приготовления.
71. Расплавленные агаровые питательные среды разливают в чашки Петри слоем толщиной:
- a) 2–4 мм;
  - b) 6–8 мм;
  - c) 10 мм;
  - d) 12 мм.
72. Сроки хранения расплавленных агаровых питательных сред на водяной бане с терморегулятором:
- a) не более 2 часов;
  - b) не более 5 часов;
  - c) не более 7 часов;
  - d) 24 часа.
73. Информация на этикетках упаковок сухих питательных сред:
- a) состав среды;
  - b) название среды;
  - c) время изготовления;
  - d) дата изготовления среды или дата истечения срока.
74. Способы стерилизации питательных сред:
- a) влажным паром под давлением;
  - b) влажным паром (текучий пар);
  - c) фильтрованием;
  - d) сухим горячим воздухом.
75. Способы стерилизации питательных сред с углеводами:
- a) влажным паром (текучий пар);
  - b) фильтрованием;
  - c) сухим горячим воздухом.
76. Показатели качественного контроля биологических свойств питательных сред:
- a) скорость роста эталонных культур;
  - b) внешний вид среды;
  - c) дифференцирующие свойства среды;
  - d) химический состав.
77. Контроль питательных сред на этапе приготовления:
- a) определение внешнего вида и измерение pH;
  - b) определение стерильности и контроль биологических свойств;
  - c) определение стерильности и физико-химических свойств;
  - d) измерение pH и определение химического состава.
78. Периодичность контроля условий хранения питательных сред:
- a) не реже одного раза в неделю;
  - b) один раз в месяц;
  - c) ежедневно;
  - d) один раз в год.
79. Периодичность контроля температуры воздуха в местах хранения питательных сред:
- a) один раз в неделю;
  - b) один раз в месяц;
  - c) два раза в год;
  - d) один раз в год.



80. Периодичность качественного контроля биологических свойств питательных сред:
- а) один раз в неделю;
  - б) один раз в месяц;
  - в) после каждой варки питательных сред;
  - г) каждой поступившей партии среды.
81. Количественный контроль биологических свойств питательных сред проводится:
- а) каждой новой партией при поступлении;
  - б) каждой серии новой партии при поступлении;
  - в) при решении вопроса о продлении срока годности среды;
  - г) каждой партии приготовленной среды.
82. Для определения сахаролитических свойств бактерий в состав питательных сред вводят:
- а) углеводы или многоатомные спирты;
  - б) кислоты;
  - в) индикаторы;
  - г) аминокислоты.
83. Среда для определения образования индола должны содержать:
- а) перекись водорода;
  - б) аминокислоту триптофан;
  - в) аминокислоту орнитин;
  - г) аминокислоту лизин.
84. Как называются питательные среды, которые используют для культивирования определенных видов микроорганизмов, которые не размножаются на универсальных средах:
- а) специальные;
  - б) дифференциальные;
  - в) основные;
  - г) синтетические.
85. Каким из перечисленных методов необходимо стерилизовать питательную среду, которая содержит вещества (углеводы, мочевины), которые разрушаются при температуре выше 100° С:
- а) кипячение;
  - б) пастеризация;
  - в) сухим жаром;
  - г) биологический метод;
  - д) дробная стерилизация текущим паром.
86. Какие питательные среды используют для изучения ферментативных свойств микроорганизмов:
- а) специальные;
  - б) селективные;
  - в) дифференциально-диагностические;
  - г) основные;
  - д) синтетические.
87. Преимущественный рост одних видов микробов при одновременном подавлении других можно получить на следующих видах питательных сред:
- а) селективных (элективных);
  - б) транспортных;
  - в) дифференциально-диагностических;
  - г) простых.
88. Плотность питательных сред зависит от содержания:
- а) сахарозы;
  - б) крахмала;
  - в) белков;
  - г) агар-агара.

89. К простым средам относят:
- МПА;
  - пептонная вода;
  - красной агар;
  - желточно-солевой агар;
  - МПБ.
90. К сложным средам относят:
- МПА;
  - пептонная вода;
  - красной агар;
  - солевой бульон.
91. Селективные (элективные) питательные среды можно использовать для:
- выделения определенного вида микроба;
  - изучения протеолитических свойств микробов;
  - изучения культуральных свойств микробов;
  - консервации и транспортировки материала.
92. В жидкой питательной среде рост микробов может наблюдаться в виде:
- колоний;
  - диффузного помутнения;
  - осадка;
  - пристеночного налета;
  - в виде пленки.
93. Среда, содержащая сахара и другие углеводы, стерилизуют:
- автоклавированием;
  - кипячением;
  - сухим жаром в печи Пастера;
  - фильтрованием;
  - дробно-текущим паром.
94. Сложные среды, содержащие белковые компоненты, стерилизуют:
- дробно-текущим паром;
  - кипячением;
  - сухим жаром в печи Пастера;
  - тиндализацией.
95. Консервирующей средой является:
- среда Левина;
  - глицериновая смесь;
  - пептонная вода;
  - мясопептонный агар.
96. К сложным средам относят:
- картофельно-глицериновый агар;
  - пептонная вода;
  - мясопептонный агар;
  - мясопептонный бульон.
97. Жидкая питательная среда:
- МПА;
  - среда Эндо;
  - красной агар;
  - МПБ;
  - ЖСА.
98. При приготовлении растворов кислот необходимо:
- вливать кислоту в воду и перемешать;
  - неважно, главное перемешать;

- с) влить воду в кислоту и перемешать.
99. Перемешивать раствор в колбе необходимо:
- постукиванием по сосуду;
  - совершая круговые движения сосудом;
  - стеклянной палочкой.
100. Перемешивать раствор в пробирке необходимо:
- постукиванием по сосуду;
  - совершая круговые движения сосудом;
  - стеклянной палочкой.
101. Ирисовая диафрагма:
- регулирует поле зрения;
  - регулирует ширину светового пучка;
  - направляет пучок света на объект;
  - перемещает объективы над изучаемым объектом.
102. Окуляр:
- находится в нижней части тубуса, обращен в противоположную от исследователя сторону;
  - находится в верхней части тубуса, обращен к глазу исследователя;
  - обращен к изучаемому объекту;
  - расположен в гнезде револьвера.
103. Разрешающая способность микроскопа – это:
- общее увеличение микроскопа;
  - минимальное расстояние между двумя точками, видимыми раздельно в оптическую систему;
  - удвоенное произведение степеней увеличения окуляра и объектива;
  - общее уменьшение микроскопа.
104. При каких ошибках в работе с микроскопом при переводе с малого увеличения микроскопа на большой объект исчезает:
- если объект не отцентрирован;
  - если фокусное расстояние большого объектива микроскопа больше 1 мм;
  - если не учли соотношение величины частей объекта и поля зрения;
  - если фокусное расстояние большого объектива микроскопа меньше 1 мм.
105. Каким образом с помощью конденсора и диафрагмы можно увеличить интенсивность освещения объекта:
- опустить конденсор;
  - увеличить отверстие ирисовой диафрагмы;
  - поднять конденсор;
  - уменьшить отверстие ирисовой диафрагмы.
106. Объективы:
- расположены в нижней части тубуса, в гнездах револьвера;
  - расположены в верхней части тубуса;
  - обращены к глазу микроскописта;
  - обращены к изучаемому объекту, в гнездах револьвера.
107. Микрометрический винт:
- поднимает тубус на видимое простым глазом расстояние;
  - опускает тубус на видимое простым глазом расстояние;
  - перемещает тубус на незаметное для глаза расстояние.
108. Увеличение микроскопа равно:
- сумме степеней увеличения окуляра и объектива;
  - произведению степеней увеличения окуляра и объектива;
  - степени увеличения объектива;
  - удвоенному произведению степеней увеличения окуляра и объектива.

109. Микровинт используют:
- для центровки препарата;
  - для изучения взаиморасположения и соотношения величин частей объекта;
  - для изучения отчётливой видимости частей объекта.
110. При микроскопии препарата с использованием объектива  $\times 90$  и окуляра  $\times 10$  выявлена слабая освещенность поля зрения. Ваши действия по устранению этого недостатка:
- поднять конденсор до уровня предметного столика;
  - проверить и открыть диафрагму конденсора;
  - нанести на препарат иммерсионное масло.
111. Размеры бактерии измеряются в микрометрах (мкм), один мкм составляет:
- 1/10 мм;
  - 1/100 мм;
  - 1/1000 мм.
112. Структурные образования бактериальной клетки измеряются нанометрах (нм), один нм составляет:
- 1/10 мкм;
  - 1/100 мкм;
  - 1/1000 мкм.
113. Завершив микроскопию с использованием иммерсионной системы, необходимо сделать:
- поднять макровинтом тубус из масла и убрать препарат;
  - убрать препарат, поднять тубус микроскопа макровинтом
114. После работы с микроскопом с использованием иммерсионной системы необходимо сделать:
- макровинтом поднять тубус, убрать препарат, салфеткой снять с объектива масло, поставить объектив  $\times 8$ , подложить салфетку под объектив, опустить тубус и конденсор;
  - убрать препарат, макровинтом поднять тубус, снять с объектива масло, поставить объектив  $\times 8$ , подложить салфетку под объектив, опустить тубус и конденсор;
  - макровинтом поднять тубус, убрать препарат, поставить объектив  $\times 8$ , подложить салфетку под объектив, опустить тубус и конденсор.
115. При микроскопии препарата с иммерсионным объективом допущена ошибка, которая привела к получению нерезкого изображения. Найдите способ исправления ошибки:
- нанести на препарат иммерсионное масло;
  - вращать макровинт;
  - вращать микровинт наполоборота в ту или иную сторону.
116. При микроскопии препарата с объективом  $\times 90$  и окуляром  $\times 10$  получено нерезкое изображение. Найдите ошибку, которая была допущена при проведении микроскопии:
- конденсор не поднят до конца;
  - микроскопия проводится без масла;
  - использовано вогнутое зеркало.
117. К механической части микроскопа относят:
- тубус;
  - окуляр;
  - объектив.
118. К оптической части микроскопа относят:
- тубус;
  - макровинт;
  - окуляр.
119. К осветительному устройству микроскопа относят:
- зеркало;
  - тубус;
  - объектив.

120.С помощью световой микроскопии можно изучить следующие свойства микроорганизмов:

- а) культуральные;
- б) морфологические;
- в) антигенные.

121. Кого считают изобретателем микроскопа:

- а) Роберта Гука;
- б) Чарльза Дарвина;
- в) Архимеда;
- г) Антони ван Левенгука.

122. Работа какого микроскопа основана на движении пучка электронов:

- а) светового;
- б) цифрового;
- в) электронного;
- г) сканирующего зондового.

123. Световой микроскоп способен увеличивать объекты в:

- а) 2–20 раз;
- б) 10–25 раз;
- в) 200–1000 раз;
- г) 80–3600 раз.

124. Что называется титром раствора?

- а) отношение массы вещества к его количеству;
- б) отношение массы растворенного вещества к общей массе раствора;
- в) отношение количества растворенного вещества к объему раствора.

125. Что называется процессом титрования?

- а) контролируемое добавление титранта к анализируемому раствору;
- б) добавление индикатора к анализируемому раствору;
- в) перемешивание анализируемого раствора.

126. Делительные воронки применяют

- а) для фильтрования;
- б) для растворения;
- в) для разделения несмешивающихся жидкостей;
- г) для переливания жидкостей;
- д) для промывания.

127. Что изображено на рисунке?

- а) фарфоровая чашка;
- б) пробиркодержатель;
- в) колба;
- г) штатив лабораторный.



128. Что изображено на рисунке?

- а) пиалки с носиками;
- б) широкогорлые колбы;
- в) чашки Петри;
- г) фарфоровые чашки.



129. Что изображено на рисунке?

- а) цилиндры;
- б) химические стаканы;
- в) пробирки;
- г) колбы.



130. Что изображено на рисунке?

- а) мерные цилиндры;
- б) пробирки;
- в) спиртовки;
- г) воронки.



131. Что такое массовая доля растворенного вещества?

132. Как рассчитывается эквивалентная масса для кислоты?

133. Как рассчитывается эквивалентная масса для основания?

134. Как рассчитывается эквивалентная масса для соли?

135. Что такое произведение растворимости?

136. Что такое растворимость?

137. Какие коллигативные свойства растворов Вы знаете?

138. Что такое молярная концентрация?

139. Что такое нормальная концентрация?

140. Что такое моляльность?

141. Определить нормальную концентрацию раствора HCl методом кислотно-основного титрования. Для титрования используется 0,1 н раствор NaOH. Приготовить 1 дм<sup>3</sup> данного раствора. Описать теоретические основы метода, перечень лабораторного оборудования, ход выполнения лабораторного задания, указать индикатор, представить необходимые расчеты.

142. Определить нормальную концентрацию раствора NaOH методом кислотно-основного титрования. Для титрования используется 0,1 н раствор HCl. Приготовить 1 дм<sup>3</sup> данного раствора. Описать теоретические основы метода, перечень лабораторного оборудования, ход выполнения лабораторного задания, указать индикатор, представить необходимые расчеты.

143. Определить нормальную концентрацию раствора NaOH методом кислотно-основного титрования. Для титрования используется 0,1 н раствор H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Приготовить 1 дм<sup>3</sup> данного раствора. Описать теоретические основы метода, перечень лабораторного оборудования, ход выполнения лабораторного задания, указать индикатор, представить необходимые расчеты.

144. Определить молярную концентрацию раствора NaOH методом кислотно-основного титрования. Для титрования используется 0,1 М раствор H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Приготовить 1 дм<sup>3</sup> данного раствора. Описать теоретические основы метода, перечень лабораторного оборудования, ход выполнения лабораторного задания, указать индикатор, представить необходимые расчеты.

145. Приготовить 100 см<sup>3</sup> 0,2 н раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и 100 см<sup>3</sup> 0,2 н раствора NaOH, широко используемые в биохимии. Описать теоретические основы работы, перечень лабораторного оборудования, ход выполнения лабораторного задания, представить необходимые расчеты.

146. Определить молярную концентрацию раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> методом кислотно-основного титрования. Для титрования используется 0,1 н раствор NaOH. Приготовить 1 дм<sup>3</sup> данного раствора гидроксида натрия. Описать теоретические основы метода, перечень лабораторного оборудования, ход выполнения лабораторного задания, определение точки эквивалентности, указать индикатор, представить необходимые расчеты.

147. Приготовить 500 см<sup>3</sup> 0,5 н раствора HCl, необходимого для проведения биохимического опыта по анализу числа омыления жиров. Описать теоретические основы метода, перечень лабораторного оборудования, ход выполнения лабораторного задания, представить необходимые расчеты.

148. Приготовить 100 см<sup>3</sup> 0,1 н раствора KOH, необходимого для проведения биохимического опыта по анализу кислотного числа жиров. Описать теоретические основы метода, перечень лабораторного оборудования, ход выполнения лабораторного задания, представить необходимые

149. Приготовить 50 г 10 %-го раствора KI, необходимого для проведения биохимического опыта по анализу йодного числа жиров. Описать теоретические основы метода, перечень лабораторного оборудования, ход выполнения лабораторного задания, представить необходимые расчеты.

150. Приготовить 500 см<sup>3</sup> 0,1 н раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и 500 см<sup>3</sup> 0,1н раствора NaOH, широко используемые в биохимии. Описать теоретические основы работы, перечень лабораторного оборудования, ход выполнения лабораторного задания, представить необходимые расчеты.
151. В оборудование бактериологической лаборатории входит термостат. Можно ли его использовать для уничтожения отработанной микробной культуры? С какой целью применяют термостат?
152. Студент после работы не удалил иммерсионное масло с объектива микроскопа и оно застыло. Что нужно сделать, чтобы привести объектив оптического микроскопа в рабочее состояние?
153. Лаборант решил открыть крышку автоклава, когда стрелка манометра ещё не опустилась до нуля. Что произойдёт в этом случае?
154. Назовите прибор, которым можно измерить температуру и относительную влажность воздуха в производственном и лабораторном помещении.
155. Почему стержни лапок и колец штативов располагаются поверх муфты? Почему закрепленная в лапке пробирка должна сравнительно свободно поворачиваться?
156. В чем суть работы ультразвуковой ванны?
157. Сколько зон имеет пламя горелки? Назовите их. Почему при зажигании спиртовки спичку подносят сбоку?
158. В чем суть работы парового стерилизатора?
159. Почему для изготовления лабораторной посуды чаще всего используется стекло? Как определить термостойкость стеклянной посуды?
160. В чем суть работы фотоэлектроколориметра (ФЭК)?

### 3. Критерии и шкала оценивания

Итоговая оценка по заданию формируется путём суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании (100%), таким образом можно привести итоговую оценку к пятибалльной следующим образом:

Таблица 2 – Критерии и шкала оценивая

Оценка/баллы	Критерии оценки
«Отлично»	90–100% правильных ответов
«Хорошо»	80–89% правильных ответов
«Удовлетворительно»	60–79% правильных ответов
«Неудовлетворительно»	менее 59% правильных ответов

**Комплект заданий №4**  
**для проверки сформированности компетенции ПК-1, ПК-5**  
**по теме: «Определение количественного содержания активных веществ**  
**(активного хлора) в дезинфицирующих средствах»**

Составитель: Кожухова Е.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.



## Определение количественного содержания активного хлора в дезинфицирующем(их) средстве(ах)

### 1. Задание практическое

**Пояснение.** В письменном виде представить в отчёте ход работы и результаты по определению активного хлора в дезинфицирующем средстве согласно ГОСТ Р 57001-2016 «Дезинфектология и дезинфекционная деятельность. Химические дезинфицирующие средства и антисептики. Метод определения содержания активного хлора».

#### Ход работы.

**Отбор пробы.** Пробу отбирают в соответствии с нормативно-технической документацией на испытуемое средство.

Представительную пробу тщательно перемешивают. Часть представительной пробы порошкообразных дезинфицирующих средств растирают в ступке до исчезновения комочков. Таблетки растирают в ступке до однородности. Для анализа используют дезинфицирующее средство или его водный раствор. Метод основан на окислении в кислой среде йодида калия активным хлором до йода, который титруют тиосульфатом натрия. Присутствие других окислителей мешает проведению определения.

**Подготовка пробы к анализу.**

**Порошки и таблетки.** Навеску пробы средства, приготовленной в соответствии с нормативно-технической документацией на испытуемое средство, содержащую 0,05–0,1 г активного хлора, из стаканчика количественно переносят в коническую колбу с помощью 30–50 мл дистиллированной воды.

**Жидкости.** Средства массовой концентрации активного хлора от 3,0 до 60,0 г/л. Пробу отбирают пипеткой и затем помещают в коническую колбу. Средства с массовой концентрацией активного хлора свыше 60,0 до 200,0 г/л. Пробу пипеткой помещают в мерную колбу, доводят объем дистиллированной водой до метки, перемешивают и 10 мл раствора пипеткой переносят в коническую колбу. Аналогичная подготовка допускается для средств с массовой концентрацией активного хлора от 20,0 до 60,0 г/л при объеме пробы средства 10 мл.

**Проведение определения.** В колбу с пробой средства добавляют 10 мл раствора йодистого калия и 10 мл раствора серной кислоты, перемешивая после добавления каждого реактива, закрывают колбу пробкой и выдерживают в темном месте 5 мин. Выделившийся йод титруют раствором серноватисто-кислого натрия до полного обесцвечивания раствора.

**Обработка и оформление результатов.** Массовую долю ( $X_1$ ) или массовую концентрацию ( $X_2$ ) активного хлора в процентах или в граммах на литр соответственно вычисляют по формулам:

для порошков и таблеток:

$$X_1 = \frac{V \cdot 0,003545 \cdot 100}{m}$$

для жидкостей с массовой концентрацией активного хлора от 3,0 до 60,0 г/л:

$$X_2 = \frac{V \cdot 0,003545 \cdot 1000}{V_1}$$

для жидкостей с массовой концентрацией активного хлора от 20,0 до 200,0 г/л:

$$X_2 = \frac{V \cdot 0,003545 \cdot 1000}{V_1 \cdot 10}$$

где  $V$  – объем раствора серноватисто-кислого натрия концентрации точно, израсходованный на титрование, мл;

0,003545 – масса активного хлора, соответствующая 1 мл раствора серноватисто-кислого натрия концентрации точно  $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,1$  моль/л, г;

$m$  – масса средства, взятая для анализа (для порошков и таблеток), г;

$V_l$  – объем пробы жидкого средства, взятой для анализа, мл.

Результаты определения округляют до второго десятичного знака. За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, расхождение между которыми не превышает значений допустимого расхождения.

## 2. Задание контрольное

**Пояснение.** Задание состоит из практических задач. Вариант для контрольной работы выбираются согласно таблице 1:

Индивидуальное задание выбирается согласно таблице 1:

Таблица 1 – Выбор варианта для выполнения задания

	Последняя цифра шифра в зачетной книжке									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант задания	5	7	4	1	8	2	10	3	9	6

## 3. Список заданий

1. Задача №1. Для дезинфекции необходимо приготовить 5 литров 2%-ного рабочего раствора хлорной извести. Какое количество 20%-ного маточного осветлённого раствора хлорной извести потребуется для этой цели?

2. Задача №2. Для дезинфекции санитарного транспорта необходимо провести влажную уборку 1%-ным раствором хлорамина. Сколько литров такого раствора можно приготовить из 100 г сухого порошка хлорамина?

3. Задача №3. Имеется сухая хлорная известь с концентрацией активного хлора 25%. Необходимо приготовить раствор, содержащий 3% активного хлора. Определить сколько потребуется хлорной извести на приготовление 100 л рабочего раствора?

4. Задача №4. Сколько необходимо взять хлорной извести для приготовления 50 мл взвеси с содержанием 2% активного хлора, если в сухой хлорной извести содержится 18% активного хлора?

5. Задача №5. Для дезинфекции требуется приготовить 5 литров 5%-ного раствора хлорамина. Сколько литров 10%-ного раствора хлорамина нужно для этого взять?

6. Задача №6. Сколько литров осветлённого 0,2%-ного раствора хлорной извести можно приготовить из 2-х литров маточного 20%-ного раствора?

7. Задача №7. После госпитализации ребёнка, заболевшего дифтерией, в детской комнате необходимо провести влажную уборку 0,5%-ным раствором хлорамина. Сколько литров такого раствора можно приготовить из 100 г стандартного порошка хлорамина?

8. Задача №8. После ухода за больными вирусным гепатитом А медицинский персонал должен обработать руки 2%-ным раствором хлорамина. Сколько граммов сухого порошка хлорамина с содержанием 25% активного хлора нужно взять для приготовления 4-х литров такого раствора?

9. Задача №9. Для обеззараживания лабораторной посуды нужно заполнить ёмкости раствором хлорамина с концентрацией 3% по активному хлору. Сколько граммов порошка хлорамина с содержанием 25% активного хлора требуется взять для приготовления трёх литров такого раствора?

10. Задача №10. Сколько граммов хлорной извести, содержащей 20% активного хлора, нужно взять для приготовления 100 мл 2,5%-ной взвеси хлорной извести.

## 3. Критерии и шкала оценивания

Итоговая оценка по заданию формируется из результатов проведения практического задания и контрольного задания. Таким образом, можно привести итоговую оценку к пятибалльной следующим образом:

Таблица 1 – Критерии и шкала оценивая

Оценка/балл	Критерии оценки
Отлично	<p>Практическое задание выполнено самостоятельно, правильно. Отчет по лабораторной работе полностью сформирован. Самостоятельно сформулирован вывод с верным обоснованием. Обучающийся демонстрирует правильные и полные ответы на вопросы руководителя практики во время работы.</p> <p>Задача решена полностью и правильно, в решении ошибки отсутствуют.</p>
Хорошо	<p>В практическом задании обучающийся демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень выполнения лабораторной работы. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены, отчет сформулирован.</p> <p>Задача решена с одним недочетом.</p>
Удовлетворительно	<p>В практическом задании обучающийся демонстрирует средний уровень выполнения лабораторной работы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.</p> <p>В решении задачи допущено более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.</p>
Неудовлетворительно	<p>В практическом задании обучающийся демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены/Задание не выполнено.</p> <p>Задача решена не верно/не решена.</p>

**Комплект заданий №5**  
**для проверки сформированности компетенции ПК-1, ПК-5**  
**по теме: «Определение эффективности дезинфицирующих средств и**  
**санитарной обработки помещений (оснащения)**  
**лабораторий микробиологическими методами исследования»**

Составитель: Кожухова Е.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Исследование бактерицидной эффективности дезинфицирующих средств, предназначенных для обеззараживания поверхностей

### 1. Задание практическое

**Пояснение.** В письменном виде представить в отчёте ход работы и результаты по определению бактерицидной эффективности дезинфицирующих средств, предназначенных для обеззараживания поверхностей согласно Р 4.2.2643–10 «Дезинфектология. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности».

Исследования проводят в зависимости от вида поверхностей, их положения (горизонтальное, вертикальное), способа и кратности обработки. В качестве тест-поверхностей используют поверхности размером 10×10 см из различных материалов: гладкие, шероховатые, впитывающие и не впитывающие, но не менее 5 видов поверхностей. Набор тест-поверхностей для исследований определяется назначением средства. В качестве тест-микроорганизмов используют культуры микроорганизмов *S. aureus*, *E. coli*, *S. typhimurium*, *P. aeruginosa*.

При разработке режима обеззараживания технологического оборудования и поверхностей в помещениях в различных отраслях пищевой промышленности в качестве тест-поверхностей используют неокрашенный металл, пластик, облицовочную плитку (кафельная, метлахская, фаянсовая), контаминированные санитарно-показательными и специфическими для предприятий данного вида промышленности микроорганизмами.

#### Ход работы.

1. Перед контаминацией тест-культурой поверхности подвергают механической очистке – моют водой с мылом и щеткой (за исключением поверхностей, оклеенных обоями и окрашенных клеевой краской). Последние протирают несколько раз стерильной салфеткой, увлажненной стерильной питьевой водой.

2. Высушенные поверхности располагают горизонтально, и на них пипеткой наносят взвесь тест-микроорганизмов из расчета 0,5 мл 2 млрд микробной взвеси на площадь в 100 см<sup>2</sup> и равномерно распределяют её по поверхности стеклянным шпателем.

3. Поверхности подсушивают (до полного высыхания) при температуре +(18–20) °С и относительной влажности воздуха (50–60)%, затем обрабатывают дезинфицирующим раствором. При изучении эффективности обеззараживания учитывают материал исследуемой поверхности и располагают её либо горизонтально, либо вертикально. Для определения нормы расхода при однократной обработке дезинфицирующий раствор наносят с помощью пипетки на поверхность размером 10×10 см при применении способа протирания в количестве 1,0; 1,5 или 2,0 мл. Многократное протирание проводят с интервалом между обработками 5–15–30 мин. Время обеззараживания поверхностей определяют в интервале от 5 до 120 мин. Выбор экспозиции зависит от назначения и рекомендуемых условий применения дезсредства. Контрольные поверхности обрабатывают стерильной питьевой водой также и из того же расчета, что и опытные. Исследования проводят при температуре +(18–20)° С. При необходимости оценивают эффективность обеззараживания поверхностей при повышенной до +50° С или пониженной до –30° С температуре (исследования проводят в термо- или холодильной камере).

4. Контроль эффективности обеззараживания тест-поверхностей проводят следующим образом: марлевой салфеткой (размером 5×5 см<sup>2</sup>), смоченной в растворе соответствующего для данного дезсредства нейтрализатора, тщательно протирают тест-поверхность, затем ее погружают в 10 мл этого же нейтрализатора, находящегося в пробирках с бусами. Время отмывания марлевой салфетки 10 мин при постоянном встряхивании. Отмывную жидкость сеют (на 2–3 чашки Петри по 0,1–0,2 мл в каждую) на твердые дифференциально-диагностические или иные питательные среды, в зависимости от вида тест-микроорганизма. Посевы выращивают в термостате при температуре +37° С.

5. Учёт результатов проводят в течение 1–2 суток путём подсчета количества выросших колоний, затем рассчитывают плотность контаминации 100 см<sup>2</sup> поверхности и % обеззараживания, принимая количество колоний, снятых с контрольных поверхностей, за 100%. Крите-

рий эффективности обеззараживания поверхностей – не менее 99,99 % гибели тест-микроорганизмов; время обеззараживания при контаминации *S. aureus*, *E. coli*, *S. typhimurium*, *P. aeruginosa* – не более 120 мин.

6. Оформить в отчете результаты исследования, сформулировать выводы, сделать заключение.

7. Защитить лабораторную работу руководителю практики в виде собеседования по теме лабораторной работы.

## **2. Задание контрольное**

**Пояснение.** Задание состоит из практико-ориентированных теоретических вопросов. За правильные ответы в ходе собеседования даётся 1 (один) балл.

### **Список типовых вопросов:**

1. В каких жизненных формах существуют некоторые виды патогенных бактерий в организме и во внешней среде?
2. Перечислите физические факторы внешней среды, воздействующие на микроорганизмы.
3. Назовите химические факторы внешней среды, влияющие на микроорганизмы.
4. Что такое «бактерицидное» и «бактериостатическое» действие факторов среды на микроорганизмы?
5. Чем отличается антисептика от асептики? Укажите основной недостаток антисептики.
6. Как простерилизовать стеклянную посуду и пипетки; простые питательные среды, среды, содержащие углеводы, среды, содержащие белки?
7. Чем отличается дезинфекция от стерилизации?
8. Почему фламбированием можно стерилизовать только мелкие предметы?
9. Почему стерилизация кипячением считается неполной, если обрабатывают предметы, инфицированные споровыми формами микроорганизмов?
10. Эффективность автоклавирования (стерилизации перегретым паром под давлением) выше, чем стерилизация текучим паром или кипячением. Почему?
11. Можно ли назвать профильтрованную через бактериальный фильтр воду из реки стерильной?
12. Почему для стерилизации питательных сред, жидкостей, масел газовая стерилизация не применяется?
13. Для надёжной стерилизации оборудования ультрафиолетовыми лучами применяется предстерилизационная обработка: влажная уборка с добавлением моющих средств. Почему?
14. Какие методы (способы) дезинфекции используются для воздействия на инфекционный процесс?
15. Для каких целей применяют механический метод дезинфекции?
16. Какие факторы включает в себя физический метод дезинфекции?
17. Как осуществляется химический метод дезинфекции?
18. Какие факторы определяют эффективность физических методов дезинфекции?
19. От каких факторов зависит эффективность воздействия на микроорганизмы химических веществ? Укажите механизм бактерицидного действия хлорсодержащих препаратов?
20. Сделайте самостоятельное заключение: как изменится эффективность дезинфекции при использовании комбинированного воздействия физических и химических факторов? Приведите пример такого воздействия.

## **3. Критерии и шкала оценивания**

Итоговая оценка по заданию формируется из результатов проведения практического задания и контрольного задания. Таким образом, можно привести итоговую оценку к пятибалльной следующим образом:

Таблица 1 – Критерии и шкала оценивая

Оценка/балл	Критерии оценки
Отлично	<p>Практическое задание выполнено самостоятельно, правильно. Отчет по лабораторной работе полностью сформирован. Самостоятельно сформулирован вывод с верным обоснованием. Обучающийся демонстрирует правильные и полные ответы на вопросы руководителя практики во время работы.</p> <p>Контрольное задание выполнено полностью и правильно, в ответах ошибки отсутствуют.</p>
Хорошо	<p>В практическом задании обучающийся демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень выполнения лабораторной работы. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены, отчет сформулирован.</p> <p>Контрольное задание выполнено с одним недочетом.</p>
Удовлетворительно	<p>В практическом задании обучающийся демонстрирует средний уровень выполнения лабораторной работы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.</p> <p>В контрольном задании допущено более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.</p>
Неудовлетворительно	<p>В практическом задании обучающийся демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены/Задание не выполнено.</p> <p>Контрольное задание выполнено не верно/ответы отсутствуют.</p>

**Комплект заданий №6**  
**для проверки сформированности компетенции ПК-1, ПК-5**  
**по теме: «Санитарно-гигиеническая и экологическая оценка водных объектов по микро-биологическим показателям»**

Составитель: Кожухова Е.В.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.



## Задание 1

### Определение численности эвтрофных и олиготрофных микроорганизмов методом подсчёта наиболее вероятного числа

#### 1. Задание практическое

**Пояснение.** Необходимо методом предельных разведений определить наиболее вероятное число эвтрофных и олиготрофных микроорганизмов в водном(ых) объекте(ах) и оформить результаты в отчёте по практике.

Наиболее вероятным числом микроорганизмов (НВЧ) называют число организмов на единицу объёма, определённое методом предельных разведений, которое в соответствии с теорией статистики будет наиболее достоверным и ближе всего к истинному числу, чем любое другое число, полученное при анализе результатов посева. Метод предельных разведений менее точен, чем метод подсчёта колоний на чашках Петри, однако он дает лучшие результаты при учете микроорганизмов, плохо растущих на плотных питательных средах. Метод предельных разведений используют для определения числа газообразующих бактерий, облигатных анаэробов и некоторых других микроорганизмов. При работе по этому методу первостепенное значение имеет точность приготовления разведений и стерильность используемой посуды, поскольку каждая бактериальная клетка может повысить искомый показатель сразу в 10 раз.

При использовании метода предельных разведений для определения НВЧ микроорганизмов в водных объектах, готовят ряд последовательных десятикратных разбавлений пробы в стерильном изотоническом растворе (0,9%-ном хлориде натрия) и засевают в стерильные жидкие питательные среды в нескольких последовательностях (не менее двух параллелей).

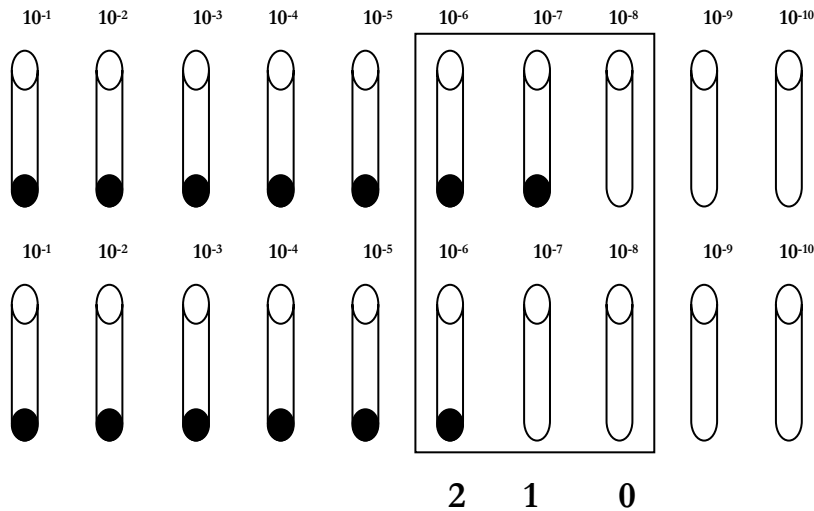
При посеве проб воды объёмом менее 0,1 и 1,0 см<sup>3</sup> используют разведения (1:9 и более) анализируемой воды. Для этого в пробирку с 9 см<sup>3</sup> раствора для разведения вносят 1 см<sup>3</sup> анализируемой воды. Пипетка при этом не должна касаться поверхности раствора, чтобы избежать смывания бактерий с наружной стороны. Другой стерильной пипеткой содержимое пробирки тщательно перемешивают многократным пипетированием или используя альтернативные методы (например, ротационные миксеры, вортексы), получая десятикратное разведение. Посев в питательную среду 1 см<sup>3</sup> этого разведения будет соответствовать посеву 0,1 см<sup>3</sup> анализируемой воды. При необходимости посева меньших объёмов воды этой же пипеткой переносят 1 см<sup>3</sup> содержимого первой пробирки в следующую пробирку с 9 см<sup>3</sup> стерильного раствора. Посев 1 см<sup>3</sup> второго разведения будет соответствовать посеву 0,01 см<sup>3</sup> анализируемой воды и т. д.

После инкубации в пробирках появляются признаки роста (мутность, осадок, хлопья, пленка). В пробирках, засеянных материалом, разведенным до малых концентраций, рост микроорганизмов не наблюдается. Доля пробирок, в которых обнаружен рост, зависит от концентрации живых микроорганизмов в исследуемом материале.

Подсчитывают НВЧ живых микроорганизмов на основании закономерностей вариационной статистики, используя таблицу Мак-Креди. При пользовании этой таблицей по числу пробирок, в которых обнаружен рост микроорганизмов, составляют числовую характеристику, выраженную тремя цифрами. На первом месте (первая цифра) указывают число засеянных пробирок из последнего разведения, давшего во всех пробирках повторностей рост. Вторая и третья цифры числовой характеристики соответствуют числу пробирок с признаками роста из двух последующих разведений.

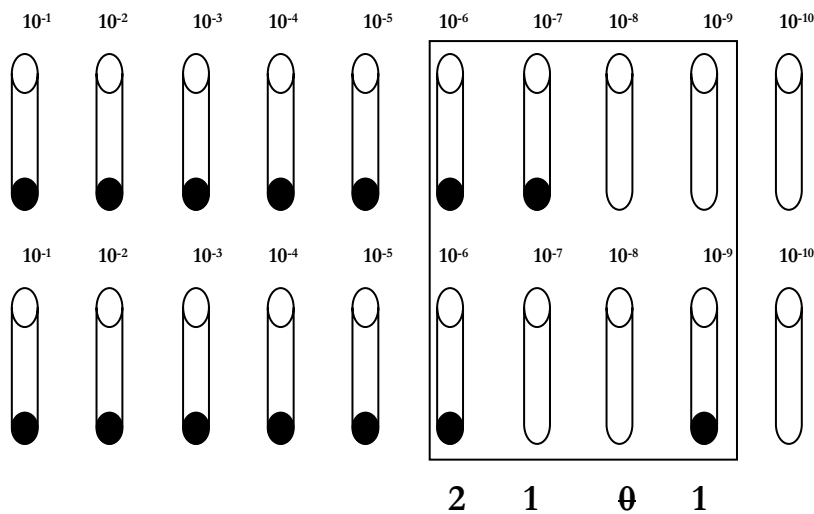
Например, при проведении анализа методом предельных разведений при засеве двух параллельных пробирок (т. е. завес осуществлялся в двух повторностях), получены результаты, продемонстрированные на рисунке 1.

Последним разведением, давшим рост во всех засеянных в параллели пробирках (2 штуках), является разведение 10<sup>-6</sup>. Следовательно, первым в числовой характеристике будет число 2. Следующие две цифры числовой характеристики соответственно 1 и 0. Числовая характеристика для нашего примера равняется 210.



По таблице Мак-Креди находим НВЧ микроорганизмов, соответствующее числовой характеристике 210 при двух засеянных пробирках. В данном случае это число – 6,0. Поскольку за начальное число числовой характеристики принято разведение  $10^{-6}$ , то искомое число равняется произведению наиболее вероятного числа 6,0 на это разведение, взятое с обратным знаком. Следовательно, наиболее вероятное число микроорганизмов, содержащихся в  $1 \text{ см}^3$  изучаемого объекта, составляет  $6,0 \times 10^6$  клеток. Если окажется, что после последнего разведения, использованного для составления числовой характеристики, последующие разведения также дали рост, то последнюю цифру числовой характеристики увеличивают на единицу.

Предположим, что в нашем примере пробирка, засеянная из разведения  $10^{-9}$ , проросла:



В этом случае числовая характеристика равняется 211 и НВЧ микроорганизмов по таблице Мак-Креди – 13. Откуда наиболее вероятное число живых микроорганизмов в  $1 \text{ см}^3$  исследуемого продукта составит  $13 \times 10^6$  клеток.

#### Ход работы.

1. Поиск и изучение необходимой нормативно-технической документации для исследования санитарно-микробиологического и экологического состояния водных объектов.
2. Подготовить всю необходимую для исследования лабораторную посуду, инвентарь, инструментариий, оборудование.
3. Приготовить стерильные реактивы и питательные среды, необходимые для исследования.

4. Отобрать пробу воды согласно ГОСТ 31942-2012 «Вода. Отбор проб для микробиологического анализа».

5. Подготовить рабочее место для проведения исследований.

6. Методом десятикратных разведений получить ряд предельно разбавленной пробы и посеять по 1 мл из каждого разведения в жидкие питательные среды для выделения эвтрофных и олиготрофных микроорганизмов.

7. Посевы поместить в термостат/холодильную камеру при соответствующей месту обитания выделяемых групп микроорганизмов температуре (от +4 до +37° С) на 24±72 ч. О присутствии роста микроорганизмов судят по наличию признаков роста микроорганизмов в жидких питательных средах.

8. По окончании культивирования, составить числовую характеристику и по таблице Мак-Креди определить НВЧ эвтрофных и олиготрофных микроорганизмов в исследуемой(ых) пробе(ах) воды.

9. Оформить в отчете результаты исследования, сформулировать выводы, сделать заключение.

10. Защитить лабораторную работу руководителю практики в виде собеседования по теме лабораторной работы.

## Задание 2

### Оценка санитарно-микробиологического состояния водного объекта

#### 1. Задание практическое

**Пояснение.** Степень чистоты объекта иногда визуально определить достаточно трудно, поэтому в лабораторной практике осуществляют санитарно-бактериологический контроль исследуемого объекта, что позволяет судить об общей обсеменённости микроорганизмами и наличии санитарно-показательных м/о (вредную микрофлору, которая может снизить качество объекта).

Для санитарно-микробиологического контроля качества воды используют комплект нормативно-технических документов, регламентирующих содержание общего числа микроорганизмов (культивируемых и/или некультивируемых) и санитарно-показательных микроорганизмов (*E. coli*, *P. aeruginosa*, колиформные бактерии, энтерококки). К наиболее важным нормативным документам относятся СанПиНы (например, СанПиН 1.2.3685-2021 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания»), а также ГОСТы (например, ГОСТ 34786-2021 «Вода питьевая. Методы определения общего числа микроорганизмов, колиформных бактерий, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* и энтерококков») и методические указания с описанием методов исследования водных объектов на содержание общего числа и санитарно-показательных микроорганизмов.

#### 1.1 Определение общего микробного числа при посеве в агаризованную среду.

Сущность метода исследования ОМЧ заключается в определении в 1 см<sup>3</sup> воды общего содержания микробной группы МАФАНМ, т. е. общего числа мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, способных образовывать колонии на питательном агаре при температуре +(36 ± 2) ° С или при температуре +(37 ± 1)° С в течение (24 ± 2) ч, а при отсутствии роста учет допустимо проводить через 48 ч., видимых с увеличением в два раза, и при температуре +(22 ± 2)° С в течение (72 ± 2) ч для учета сапрофитных водных микроорганизмов.

Перед проведением анализа каждую пробу воды тщательно перемешивают, а стерильный питательный агар расплавляют, охлаждают до температуры +(45–50)° С и помещают до использования в водяную баню при температуре +(48 ± 1)° С для поддержания температурного режима питательного агара. Расплавленный агар используют в течение одного рабочего дня. Он не подлежит хранению и повторному расплавлению.

При использовании глубинного метода определения ОМЧ микроорганизмов в толще агара, готовят ряд последовательных десятикратных разбавлений пробы в стерильном изотоническом растворе (0,9%-ном хлориде натрия) и вносят в стерильные чашки Петри в нескольких последовательностях (не менее двух параллелей). Более подробно о методе предельных разведений смотри в пояснении к заданию 1.

С соблюдением правил асептики из каждого разведения отбирают 1 мл пробы воды и вносят в стерильные чашки, слегка приоткрывая крышку. После внесения исследуемой воды в чашки Петри её заливают слоем питательного агара (для чашки Петри диаметром 90 мм заливают 8–12 мл расплавленного агара) при фламбировании краёв емкости, в которой он содержался, так чтобы слой питательного агара был тонким и составлял 2–3 мм. Воду быстро смешивают с агаром, осторожно наклоняя или вращая чашку по поверхности стола, исключая образования пузырьков воздуха и не покрытых агаром частей дна чашки, а также попадания агара на края и крышку чашки. После этого чашки оставляют на горизонтальной поверхности до застывания питательного агара в течение 20 мин.

После инкубации подсчитывают все выросшие на чашках колонии. При учёте результатов оценивают все параллельные посева из каждого разведения, в которых можно подсчитать количество выросших колоний. Чашки с ползучим ростом бактерий, распространившихся на всю поверхность чашки или на значительные зоны, маскирующие рост других колоний, исключают. Подсчитывают среднеарифметическое число колоний, выросших на чашках, на которых вели учёт, и делят на количество чашек, учитываемых при расчёте среднеарифметического результата. Учёту подлежат чашки, на которых наблюдается рост отдельных колоний.

Колониеобразующая единица (КОЕ) – показатель количества жизнеспособных микроорганизмов в единице объёма воды.

Результат выражают либо дробным числом, либо целым числом КОЕ в 1 см<sup>3</sup> пробы воды. Для выдачи результата в виде целого числа полученный результат округляют в сторону увеличения. Допускается представлять результат на основании подсчёта колоний на одной чашке в случаях, если на других чашках рост расплывчатых колоний распространился на всю поверхность чашки.

Если на всех чашках имеет место рост расплывчатых колоний, не распространившийся на всю поверхность, или выросло более 300 колоний и анализ повторить невозможно, если рост расплывчатых колоний распространился на всю поверхность чашки или подсчет невозможен из-за массивного роста, то подсчитывают сектор чашки с последующим пересчетом на всю поверхность и в протоколе исследования в графе результаты записывают «более 300 КОЕ/см<sup>3</sup>», в этих случаях целесообразно повторить анализ воды.

#### **Ход работы.**

1. См. п. 1–5 задания 1.
2. Методом десятикратных разведений получить ряд предельно разбавленной пробы и посеять по 1 мл из каждого разведения в универсальную агаризованную питательную среду на чашках Петри глубинным методом.
3. После застывания агара чашки Петри переворачивают вверх дном, помещают в термостат не более чем по три-четыре чашки в стопке и инкубируют при температуре  $(36 \pm 2)^\circ\text{C}$  или при температуре  $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 24–48 ч. При определении ОМЧ при  $+22^\circ\text{C}$  инкубацию проводят при температуре  $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение  $(72 \pm 2)$  ч.
4. Оформить в отчёте результаты исследования, сформулировать выводы, сделать заключение.
5. Защитить лабораторную работу руководителю практики в виде собеседования по теме лабораторной работы.

#### **1.2 Определение колиформных бактерий с использованием мембранных фильтров.**

Колиформные бактерии – это лактозоположительные бактерии, являющиеся оксидазоотрицательными при испытаниях по стандартному тесту.

Общие колиформные бактерии – оксидазоотрицательные, не образующие спор палочки, способные расти на дифференциальных лактозных средах, ферментирующие лактозу (глюкозу) до кислоты и газа при температуре  $(36 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение  $(24 \pm 3)$  ч и до 48 ч при отсутствии газа.

Обобщенные колиформные бактерии – оксидазоотрицательные, не образующие спор палочки, способные расти на дифференциальных лактозных средах, лактозоотрицательные и лактозоположительные, ферментирующие глюкозу до кислоты и газа при температуре  $(36 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение  $(24 \pm 3)$  ч. и до 48 ч при отсутствии газа.

Колиформные бактерии относятся к индикаторной группе бактерий, которая указывает на фекальное загрязнение воды и возможность присутствия возбудителей водоассоциированных бактериальных кишечных инфекций. В очищенной и дезинфицированной воде их обнаружение означает, что обработка была проведена некачественно или произошло вторичное микробное загрязнение.

При анализе питьевой воды системы централизованного водоснабжения высевают  $300\text{ см}^3$  воды (три объема по  $100\text{ см}^3$ ), пропуская этот объем не менее чем через два стерильных мембранных фильтра. При исследовании воды неизвестной степени бактериального загрязнения следует засеять несколько объемов воды, например, 10, 40, 100,  $150\text{ см}^3$ . При исследовании питьевой воды нецентрализованного водоснабжения анализируют объем пробы воды не менее  $110\text{ см}^3$ , пропуская через мембранные фильтры объемы 10 и  $100\text{ см}^3$ , размещая от двух до четырех фильтров (в зависимости от диаметра фильтров и чашки Петри) на одной чашке Петри с дифференциальной средой с условием, чтобы фильтры не соприкасались. При исследовании упакованной питьевой воды, включая природную минеральную, анализируют объем пробы воды  $250\text{ см}^3$ , пропуская через мембранные фильтры объемы 50, 100 и  $100$  или 50 и  $200\text{ см}^3$ , размещая от двух до четырех фильтров на одной чашке Петри с дифференциальной средой с условием, чтобы фильтры не соприкасались. При фильтровании воды неизвестного качества увеличивают количество фильтруемых объемов для получения изолированных колоний (например, выполняя посев по  $1\text{ см}^3$  из 1-го и 2-го десятикратных разведений).

При фильтровании объема исследуемой воды в  $1\text{ см}^3$  необходимо в воронку предварительно налить не менее  $10\text{ см}^3$  стерильной водопроводной воды, а затем внести анализируемую воду с последующим созданием вакуума.

Если вода для исследования с повышенной мутностью и фильтрация больших объемов затруднена, то засевают объемы воды  $0,1\text{ см}^3$  и  $0,1\text{ см}^3$  из разведений прямым посевом на чашки с дифференциально-диагностической средой с последующим растиранием посевов шпателем до полного впитывания влаги в среду.

После фильтрования анализируемой воды мембранные фильтры размещают посевом вверх на одну из селективных дифференциальных сред, например на среду Эндо, или другие альтернативные селективные дифференциальные среды, разлитые в чашки Петри, добиваясь полного прилегания фильтров к толще среды, исключая образование пузырьков воздуха. На одну чашку с дифференциальной средой допускается помещать от двух до четырех фильтров (в зависимости от диаметра фильтров и чашки Петри) с условием, чтобы фильтры не соприкасались. Под каждым фильтром на дне чашки делают надпись с указанием объема профильтрованной воды, номера пробы и даты посева.

#### **Ход работы.**

1. См. п. 1–5 задания 1.

2. Методом фильтрации с помощью стерильной фильтровальной установки профильтровать определенный объем воды на стерильные мембранные фильтры. Фильтры укладывают на чашки Петри с селективной питательной средой, помещают в термостат дном вверх и инкубируют при температуре  $+(36 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение  $(24 \pm 3)$  ч.

3. По окончании культивирования, при отсутствии роста каких-либо колоний на фильтрах или при наличии только пленчатых, губчатых, с неровной поверхностью и краями, плесневых и других нехарактерных для колиформных бактерий колоний выдают отрицательный результат.

4. При обнаружении колоний, характерных для, общих колиформных бактерий (бактерий семейства *Enterobacteriaceae*, группы кишечных палочек, БГКП), выполняют оксидазный тест путем наложения фильтра колониями вверх на кружок фильтровальной бумаги, обильно смоченный оксидазным реактивом. На дифференциально-диагностической среде Эндо типичными являются колонии: красные, тёмно-красные с металлическим блеском и без него, с отпечатком на обратной стороне фильтра (лактозоположительные), розовые разных оттенков (лактозоотрицательные).

5. В качестве реактива для оксидазного теста используют тетраметил-п-фенилендиамин гидрохлорид или диметил-п-фенилендиамин дигидрохлорид с а-нафтолом. Мембранный фильтр с выросшими на нем колониями с питательной среды переносят на кружок фильтровальной бумаги большего диаметра, чем фильтр, обильно смоченной одним из реактивов для определения оксидазной активности. Оксидазный тест считают положительным, если в течение 1–4 мин появляется окрашивание колоний в фиолетово-коричневый цвет (для тетраметил-п-фенилендиамин гидрохлорида) или в синий цвет (для диметил-п-фенилендиамин дигидрохлорида с а-нафтолом).

Колонии, изменившие цвет на синий или сине-фиолетовый, из учета исключают. Если все колонии изменили цвет, выдают отрицательный ответ. Среди колоний, не изменивших цвет, подсчитывают отдельно колонии каждого типа.

6. По три-четыре колонии каждого типа пересевают в пробирки с полужидкой средой Гисса с глюкозой для подтверждения их принадлежности к общим колиформным бактериям. Посевы инкубируют при температуре  $+(36 \pm 2)^\circ \text{C}$  24 ч. При обнаружении кислоты и газа дают положительный ответ.

Если на фильтрах на дифференциально-диагностических средах выросли типичные грамотрицательные лактозоположительные колонии с отрицательным оксидазным тестом, их число суммируют, умножают на 100 и делят на профильтрованный объём. В протоколе анализа указывают количество колиформных и общих колиформных бактерий, выросших в 100 см<sup>3</sup> воды.

Если на фильтрах выросли лактозоотрицательные колонии с отрицательным оксидазным тестом, то такие колонии пересевают в полужидкую среду Гисса с глюкозой и инкубируют посевы при  $+(36 \pm 2)^\circ \text{C}$  24 ч. Число бактерий, ферментирующих глюкозу до кислоты и газа, суммируют с числом лактозоположительных колоний, сумму делят на профильтрованный объём. В протоколе анализа указывают число обобщенных колиформных бактерий (БГКП), выросших в исследуемом объеме воды.

7. Оформить в отчете результаты исследования, сформулировать выводы, сделать заключение.

Если при выборочной проверке колоний одного типа получены неодинаковые результаты, то вычисляют число подтвержденных бактерий одного типа  $X$  по формуле:

$$X = \frac{(a \cdot c)}{b}$$

где  $a$  – общее число колоний этого типа;

$b$  – число проверенных из них;

$c$  – число колоний с положительным результатом.

Подсчитывают число подтвержденных колоний каждой группы отдельно. Подсчет ведут только на тех фильтрах, где обнаружены изолированные колонии. Результат подсчета на каждом фильтре суммируют и определяют число КОЕ в исследуемом объеме воды  $Y$  по формуле:

$$Y = \frac{(a \cdot M)}{V}$$

где  $Y$  — сумма подтвержденных колоний в исследованном объеме;

$M$  — нормируемый объем воды;

$V$  — объем воды, профильтрованный через фильтры, на которых проводили учет.

При получении дробного ответа в протоколе исследования рекомендуется результат округлять в большую сторону

8. Защитить лабораторную работу руководителю практики в виде собеседования по теме лабораторной работы.

## **2. Задание контрольное**

**Пояснение.** Задание состоит из практико-ориентированных теоретических вопросов. За правильные ответы в ходе собеседования даётся 1 (один) балл.

### **Список типовых вопросов:**

1. Какие микроорганизмы называются эвтрофными?
2. Какие микроорганизмы называются олиготрофными?
3. Какие питательные среды используются для выделения эвтрофов и олиготрофов? В чём их принципиальная разница?
4. Каким методом определяют количество микроорганизмов посредством посева в жидкие питательные среды? В чём суть данного количественного метода определения клеток микроорганизмов?
5. В каком методе исследования количества микроорганизмов используется таблица Мак-Креди? Как она выглядит, как ей пользоваться?
6. В чём суть применения метода предельных разведений? Как определить необходимую степень разбавления для конкретного объекта?
7. Как определяется наиболее вероятное число микроорганизмов в объекте исследования? Что такое числовая характеристика и как она составляется? В каких единицах измеряется наиболее вероятное число микроорганизмов в воде?
8. Как визуально определяется наличие микроорганизмов в жидких питательных средах? Назовите признаки роста микроорганизмов в культуральных жидкостях.
9. Можно ли считать метод определения НВЧ микроорганизмов надёжным количественным методом? Почему? От чего зависит количественный результат, полученный методом определения НВЧ микроорганизмов?
10. Как интерпретировать результаты определения количества эвтрофных и олиготрофных микроорганизмов в водных объектах?
11. Какие микроорганизмы называются санитарно-показательными? Назовите микроорганизмы, имеющие отношение к понятию СПМ.
12. Дайте определение колиформным и общим колиформным микроорганизмам? Назовите микроорганизмы, имеющие отношение к колиформным, в том числе общим колиформным, микроорганизмам.
13. Как расшифровывается аббревиатура ОМЧ? Дайте определение понятию.
14. Какими методами определяют количество микроорганизмов посредством посева в агаризованные питательные среды? В чём суть глубинного количественного метода определения клеток микроорганизмов? В каких единицах определяется общее микробное число микроорганизмов?
15. Какими методами определяют количество колиформных, в том числе общих колиформных, микроорганизмов? В чём суть фильтрационного (мембранного) метода определения ОКБ?
16. Какие биохимические тесты применяются для идентификации колиформных, в том числе общих колиформных, микроорганизмов? В чём их суть?
17. Какие питательные среды применяются для определения ОМЧ микроорганизмов в воде и колиформных, в том числе общих колиформных, микроорганизмов?
18. Как расшифровывается аббревиатура БГКП? Какие микроорганизмы относятся к БГКП?
19. Опишите типичны для колиформных, в том числе общих колиформных, микроорганизмов колонии на среде Эндо.

20. В чем суть применения определенных биохимических тестов для идентификации лактозо(глюкозо)положительноотрицательных и оксидазоположительных/отрицательных микроорганизмов.

### 3. Критерии и шкала оценивания

Итоговая оценка по заданию формируется из результатов проведения практического задания и контрольного задания. Таким образом, можно привести итоговую оценку к пятибалльной следующим образом:

Таблица 1 – Критерии и шкала оценивая

Оценка/балл	Критерии оценки
Отлично	Практическое задание выполнено самостоятельно, правильно. Отчет по лабораторной работе полностью сформирован. Самостоятельно сформулирован вывод с верным обоснованием. Обучающийся демонстрирует правильные и полные ответы на вопросы руководителя практики во время работы. Контрольное задание выполнено полностью и правильно, в ответах ошибки отсутствуют.
Хорошо	В практическом задании обучающийся демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень выполнения лабораторной работы. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены, отчет сформулирован. Контрольное задание выполнено с одним недочетом.
Удовлетворительно	В практическом задании обучающийся демонстрирует средний уровень выполнения лабораторной работы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. В контрольном задании допущено более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Неудовлетворительно	В практическом задании обучающийся демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены/Задание не выполнено. Контрольное задание выполнено не верно/ответы отсутствуют.



**Комплект заданий №7**  
**для проверки сформированности компетенции ПК-4**  
**по теме: «Биотестирование в экологическом мониторинге»**

Составитель: Кожухова Е.В.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

## Задание 1

### «Определение токсичности воды по изменению оптической плотности культуры хлореллы»

#### 1. Задание практическое

**Пояснение.** Биотестированием называется частный случай биоиндикации, когда у свободно живущих организмов, находящихся в стандартизованных условиях, исследуются повреждения или отклонения от нормы, вызванные воздействием неблагоприятных факторов (токсических веществ). Иными словами, это оценка токсичности объекта внешней среды по его воздействию на биологическую тест-систему. Так, например, при использовании в качестве биотеста одноклеточных водорослей, снижение их численности на 50% и более в опыте по сравнению с контролем за 72 часа биотестирования оценивается как токсическое воздействие пробы.

*Тест-система* – это пространственно ограниченная совокупность чувствительных элементов (*тест-организмов*) и среды, в которой они находятся. Тест-система может состоять из группы организмов одного вида, сообщества нескольких биологических видов, целой экосистемы.

*Тест-объект* – это организм, используемый при оценке токсичности химических веществ, природных и сточных вод, почв, донных отложений, кормов и др.

В результате воздействия токсического вещества тест-объект или вся тест-система претерпевает определенную деформацию, что проявляется в виде ряда реакций тест-системы на различных уровнях её функционирования. Эти реакции различаются по чувствительности, скорости проявления, легкости наблюдения. Одну из этих реакций выбирают в качестве *тест-реакции* – закономерно возникающей ответной реакции тест-системы на воздействие комплекса внешних факторов, выбранных для анализа состояния этой системы. Степень проявления тест-реакции оценивается по тест-критерию. Это показатель, на основании которого производится оценка изменения тест-системы. По степени проявления тест-реакции судят о токсичности исследуемого образца.

*Тест-функция* – это жизненная функция или критерий токсичности, используемые в биотестировании для характеристики отклика тест-объекта на повреждающее действие среды. Тест-функции, используемые в качестве показателей биотестирования для различных объектов:

- для инфузорий, ракообразных, эмбриональных стадий моллюсков, рыб, насекомых – выживаемость (смертность) тест-организмов;
- для ракообразных, рыб, моллюсков – плодовитость, появление аномальных отклонений в раннем эмбриональном развитии организма, степень синхронности дробления яйцеклеток;
- для культур одноклеточных водорослей и инфузорий – гибель клеток, изменение (прирост или убыль) численности клеток в культуре, коэффициент деления клеток, средняя скорость роста, суточный прирост культуры;
- для растений – энергия прорастания семян, длина первичного корня и др.

*Токсичность* – свойство химических веществ проявлять повреждающее или летальное действие на живые организмы. Вещество, оказывающее токсическое действие, называется *токсикантом*, а процесс воздействия токсиканта на организм – *токсикацией* (на экосистему – *токсификацией*).

Важное условие правильного проведения биотестирования – использование генетически однородных лабораторных культур, так как они проходят проверки чувствительности, содержатся в специальных, оговоренных стандартами лабораторных условиях, обеспечивающих необходимую сходимость и воспроизводимость результатов исследований, а также максимальную чувствительность к токсическим веществам. *Токскиты* – новое поколение биотестов, разработанных в лаборатории экологической токсикологии и водной экологии Университета Гент (Бельгия) под руководством профессора Г. Персоне. Они предназначены для проведения

исследований острой токсичности природных сред и содержат все необходимые материалы для выполнения биотестирования или экотоксикологических исследований (тест-организмы в анабиотическом состоянии, эфиппиумы дафний, покоящиеся яйца коловраток, яйца артемии, культуры водорослей).

Предоставляя мало информации о природе токсического агента, биотестирование дает возможность с большой достоверностью определять степень общей токсичности объекта исследований. Методы биотестирования отличаются высокой чувствительностью и позволяют определять токсические вещества в концентрациях до 10–8%. Объектом исследований может быть любой объект внешней среды (вода, почва), отходы промышленного производства и т.д. Для интегральной оценки применяют различные биотесты, известно их более 100. В качестве тест-объектов используют представителей основных трофических звеньев водной экосистемы: бактерии, водоросли, простейшие, ракообразные, рыбы.

Для определения токсичности сточной воды применяется «Методика определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов по изменению оптической плотности культуры зеленой протококковой водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris Beijer*)» ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.10-04. Методика основана на регистрации различий в оптической плотности тест-культуры водоросли хлорелла, выращенной на среде, не содержащей токсических веществ (контроль) и тестируемых проб внешних объектов (опыт), в которых эти вещества могут присутствовать. Оптическая плотность тест-культуры водоросли после 22 часов роста измеряется с помощью фотоэлектроколориметра или спектрофотометра в красной области спектра.

Критерием токсичности воды является снижение на 20% и более (подавление роста) или увеличение на 30% и более (стимуляция роста) величины оптической плотности культуры водоросли, выращиваемой в течение 22 часов (за это время действия загрязняющих веществ проб проявится примерно в пяти поколениях клеток водоросли) на тестируемой воде по сравнению с её ростом на контрольной среде, приготовленной на дистиллированной воде. Выращивание культуры водоросли производится в культиваторе на 50% питательной среде Тамия. В качестве реактора используется прозрачная бутылка из бесцветного стекла емкостью 400 см<sup>3</sup>. В реактор заливается суспензия водоросли в объеме 150±10 см<sup>3</sup>. Для обеспечения углекислым газом ёмкость с суспензией непрерывно вращается вокруг своей продольной оси. В процессе культивирования суспензия водоросли облучается светом лампы накаливания 40 Вт, установленной в приборе над реактором. Постоянная температура среды, равная +(36,0±0,5)° С, поддерживается автоматическим включением и выключением встроенного вентилятора по команде блока термостабилизации прибора.

#### **Ход работы.**

1. Суточную культуру водоросли *Chlorella vulgaris*, выращенную на 50% среде Тамия в культиваторе, фильтруют через 4 слоя марли и разбавляют до оптической плотности 0,125 ± 0,005 (кювета 1 см<sup>3</sup> при длине волны 670 нм) 50% средой Тамия. Общий объем засеваемой суспензии водоросли данной плотности должен быть не менее 20 см<sup>3</sup> на каждый используемый в работе культиватор.

2. Подготовленная к биотестированию вода в объеме 100 см<sup>3</sup> переносится в стеклянный стакан емкостью (200 см<sup>3</sup>). Для получения ряда разбавлений анализируемой пробы, кратных трём, в четыре аналогичных стакана добавляется по 48 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. После этого в первый из них переносится 24 см<sup>3</sup> тестируемой воды, во второй, третий и четвертый – по 24 см<sup>3</sup>, соответственно, из первого, второго и третьего стаканов. 24 см<sup>3</sup> из последнего стакана отбрасываются. Наряду с разбавленной тестируемой водой в отдельные стаканы вносятся 48 см<sup>3</sup> исходной воды для тестирования и 48 см<sup>3</sup> контрольной (дистиллированной) воды.

Таким образом, получается 6 следующих вариантов объёмом 48 см<sup>3</sup>:

1. Контрольная проба;
2. Исходная (не разбавленная) проба воды;
3. Проба, разбавленная в 3 раза;
4. Проба, разбавленная в 9 раз;

5. Проба, разбавленная в 27 раз;

6. Проба, разбавленная в 81 раз.

3. Подготовленная тест-культура вносится по 2 см<sup>3</sup> в 6 приготовленных стаканов с 48 см<sup>3</sup> контрольной и разбавленных тестируемых проб. При этом в результате 25-кратного разбавления засеваемой культуры содержание элементов питания в тестируемой воде, необходимых для обеспечения роста клеток водоросли, будет соответствовать 2% среде Тамия, а исходная оптическая плотность тест-культуры водоросли будет равна 0,005.

3. Содержимое каждого стакана вносят по 6 см<sup>3</sup> во флаконы-реакторы. Заправленные флаконы закрывают чистыми полиэтиленовыми пробками, в которых для обеспечения оптимального газообмена со средой и предотвращения излишнего испарения культуральной жидкости сделаны отверстия диаметром 6 мм. Перед использованием пробки заливают кипящей водой, выдерживают в ней 10 мин, а затем, слив воду, просушивают.

4. После этого флаконы с пробками устанавливают в культиватор. В конце первого часа эксперимента после стабилизации температуры во флаконах проверяют ее значение в контрольном варианте. Для этого термометр вводят через отверстие в пробке внутрь одного из контрольных флаконов. В случае необходимости, температуру выравнивают до оптимальной.

5. Через 22 ч. культивирования выключают культиватор и проводят измерение оптической плотности суспензии водоросли во всех флаконах. Для этого флаконы извлекают из культиватора и устанавливают в штатив. Вынув пробки и последовательно перелив содержимое флаконов в кювету, проводят замеры оптической плотности культуры тест-объекта в красной области спектра (для КФК-3 длина волны 670 нм). Эксперимент можно считать успешным, если величина оптической плотности в контрольном флаконе были не ниже 0,120.

6. О степени воздействия на водоросли в опыте по сравнению с контролем судят по изменению оптической плотности тест-культуры водоросли за 22 часа от начала биотестирования.

Рассчитывают относительное (в %) изменение величины оптической плотности для опытного образца по сравнению с контролем по формуле:

$$I = \frac{(X_k - X_0)}{X_k} \cdot 100\%$$

где  $X_k$  и  $X_0$  – средние значения оптической плотности в контроле и в опыте соответственно.

Критерием токсичности пробы воды является снижение средней величины оптической плотности по сравнению с контрольным вариантом на 20% и более в случае подавления роста тест-культуры или её повышение на 30% и более – при стимуляции ростовых процессов.

7. Качество воды устанавливается на основе ее токсикологических характеристик через величину биологически безопасного разбавления согласно таблице 1. Для этого из результатов биотестирования разведений пробы воды, кратных трем выбирают то разбавление, для которого рассчитанный индекс отклонения ( $I$ ) превысил критерий токсичности воды. При этом процент отклонения в величине оптической плотности по сравнению с контролем, проявляющийся в виде подавления роста приводятся со знаком (+), а его стимуляции со знаком (–).

Таблица 1 – Токсикологические характеристики качества испытуемой воды

Величина разбавления тестируемой воды, при которой превышен критерий токсичности	Качество воды
1	слаботоксичная
3	среднетоксичная
9	токсичная
27	сильнотоксичная
81	гипертоксичная

8. Оформить в отчете результаты исследования, сформулировать выводы, сделать заключение.

9. Защитить лабораторную работу руководителю практики в виде собеседования по теме лабораторной работы.

## Задание 2

### «Определение токсичности воды по проращиванию семян»

#### 1. Задание практическое

**Пояснение.** К основным методам биотестирования относятся биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический и иммунологический.

*Биохимический метод.* Стрессовое воздействие среды можно оценивать по эффективности биохимических реакций, уровню ферментативной активности и накоплению определённых продуктов обмена. Изменение содержания в организме определенных биохимических соединений, показателей базовых биохимических процессов и структуры ДНК в результате биохимических реакций могут обеспечить необходимую информацию о реакции организма в ответ на стрессовое воздействие.

В процессе жизнедеятельности всех аэробных организмов в ходе нормальных реакций кислородного метаболизма образуются свободные радикалы. В норме уровень свободных радикалов регулируется системой антиоксидантной защиты клетки, так как эти радикалы и продукты их превращения представляют серьезную угрозу: подавляют активность ферментов; разрушают нуклеиновые кислоты; вызывают дегградацию биополимеров; изменяют проницаемость мембран. Тем не менее, свободные радикалы играют важную роль в окислительно-восстановительных биохимических реакциях. Таким образом, стрессовая реакция биотестов может быть измерена по изменению в них уровня свободных радикалов по сравнению с контролем.

*Генетический подход.* Наличие и степень проявления генетических изменений характеризует мутагенную активность среды, а возможность сохранения генетических изменений в популяциях отражает эффективность функционирования иммунной системы организма. В норме большинство генетических нарушений распознаются клеткой, например путем апоптоза за счет внутриклеточных систем или посредством иммунной системы. Достоверное превышение спонтанного уровня таких нарушений является индикатором стресса. Для выявления канцерогенов и мутагенов применяются краткосрочные генетические тесты, где вместо цельного организма млекопитающего (опыты могут проходить 2–3 года) используют другие биологические системы. Исследование генетических изменений можно проводить на растениях без использования сложного лабораторного оборудования. Возможным недостатком этих тестов является существенное различие метаболизма растений и млекопитающих.

*Морфологический метод.* В условиях техногенного воздействия на природные экосистемы снижение численности популяций происходит в значительной мере за счет эмбриональной и личиночной смертности, наиболее чувствительных к повреждающим факторам фаз жизненного цикла гидробионтов. Воздействие на организм стрессирующих факторов приводит к отклонениям от нормального строения различных морфологических признаков. Для диагностики воздействия загрязнений на морфологические характеристики применяются методы оценки флуктуирующей асимметрии, являющейся результатом неспособности организмов развиваться по точно определенному плану.

*Физиологический подход.* Одна из наиболее важных характеристик, высокочувствительная к стрессовому воздействию среды, это энергетика физиологических процессов. Наиболее экономичный энергетический обмен имеет место лишь при строго определенных условиях среды, которые могут быть охарактеризованы как оптимальные. Интенсивность энергетического обмена аэробного организма может быть определена посредством измерения скорости потребления кислорода. При оптимальных условиях организм находится на самом низком энергетическом уровне, при любых негативных изменениях среды обитания потреб-

ность в кислороде будет увеличена. Другая базовая характеристика, перспективная для оценки стрессовых воздействий – темп и ритмика ростовых процессов. Важной характеристикой физиологических процессов является и поведенческая активность живых организмов.

*Биофизический подход.* Биофизические методы контроля качества среды всегда основаны на инструментальном определении нарушений биохимических и биофизических процессов тест-организмов. Одни из них регистрируют изменения функций мембранных структур клеток, другие оценивают показатели электропроводности тканей, третьи – способность генерировать электрические потенциалы и т.д. Для контроля состояния важнейших функциональных систем организмов наибольшее распространение получили люминисцентные и флуориметрические методы.

*Иммунологический метод.* В дополнении к цитогенетическому подходу, характеризующему эффективность иммунной системы организма в отношении элиминации клеток с генетическими нарушениями, возможны развернутая оценка изменений иммунореактивности животного, исследование параметров иммунитета, таких как состав крови и гемолимфы, определение наличия антител в жидкостях организма, концентрации белков плазмы, оценки динамики клеточного состава. Иммунологический подход при оценке состояния окружающей среды заключается в изучении изменений врожденного и приобретенного иммунитета у беспозвоночных и позвоночных животных.

#### **Ход работы.**

1. 30 или 50 штук семян редиса красного круглого с белым кончиком, белой горчицы или кресс-салата укладывают равномерно на фильтровальную бумагу в стерильные чашки Петри диаметром 10 см.

2. В каждую чашку наливают по 5 см<sup>3</sup> исследуемой и чистой воды (контроль). Повторность 4–8-кратная. Уровень жидкости в чашках должен быть ниже поверхности семян.

3. Чашки покрывают и помещают в термостат при температуре +20° С на 72 ч.

4. После культивирования, измеряют длину корней, исключая из ряда данных пять наименьших значений, включая и непроросшие семена. Если, по сравнению с контрольными, семена в исследуемой воде вообще не проросли или же длина корней в процентах от контроля ниже 70%, то вода не пригодна для орошения. Порог 70% обосновывается тем, что почва, благодаря сорбционной способности, снижает ингибирующее воздействие исследуемой воды. При длине корней в опыте свыше 120% от контроля предполагается, что вода обладает стимулирующими свойствами.

5. Оформить в отчете результаты исследования, сформулировать выводы, сделать заключение.

6. Защитить лабораторную работу руководителю практики в виде собеседования по теме лабораторной работы.

#### **2. Задание контрольное**

**Пояснение.** Задание состоит из практико-ориентированных теоретических вопросов. За правильные ответы в ходе собеседования даётся 1 (один) балл.

#### **Список типовых вопросов:**

1. Опишите объект тестирования, используемый для проведения биотестирования из задания 1.
2. Расскажите о процедуре биотестирования по оптической плотности хлореллы.
3. Как обрабатываются результаты биотестирования на хлорелле?
4. Как подготовить тест-культуру хлореллы к биотесту?
5. Какие приборы используются при проведении биотестирования на хлорелле?
6. Дайте определение следующим понятиям: «биотестирование», «тест-объект», «тест-функция», «токситы», «токсичность».
7. Перечислите основные методы и подходы биотестирования.

8. Значения отклонения в % от контроля средней величины оптической плотности тест-культуры водоросли для 1-, 3-, 9-, 27- и 81-кратного разбавления тестируемой воды составили соответственно: 83, 65, 37, 25 и 7. Руководствуясь таблицей 1, определите качество воды и объясните свой выбор.
9. Значения отклонения в % от контроля средней величины оптической плотности тест-культуры водоросли для 1-, 3-, 9-, 27- и 81-кратного разбавления тестируемой воды составили соответственно: 24, – 5, –36, – 22, и – 8. Руководствуясь таблицей 1, определите качество воды и объясните свой выбор.
10. Сосна – это тест-объект для экспресс-оценки качества воздуха. Какой показатель используется в качестве тест-функции? Какой метод биотестирования используется в данном случае?
11. Опишите объект тестирования, используемый для проведения биотестирования из задания 2.
12. Расскажите о процедуре биотестирования, где тест-объектом являются семена высших растений.
13. Как обрабатываются результаты биотестирования на семенах растений?
14. Как подготовить тест-объект к биотесту?
15. Какое оборудование необходимо для проведения биотестирования на семенах растений?
16. Проба воды отобрана в понедельник. В среду утром необходимо дать оценку воде: токсична она или нет. Какой вид токсикологического эксперимента Вы предлагаете? Какой тест-объект можно использовать?
17. К какому методу биотестирования относится микробиологический метод оценки состояния водных биоценозов?
18. Какой метод биотестирования необходимо использовать при определении эмбриотоксичности воды, то есть при исследовании нарушений развития эмбрионов водных животных и применении при этом метаболического критерия?
19. Назовите основные методы биотестирования., применяемые в лабораторной практике.
20. Биотестирование проводилось в лаборатории, где рассчитывали среднее значение и стандартное отклонение частот нарушений в волосках тычинок, потерю репродуктивной способности клеток. Какой тест-объект при этом использовался? Какой метод биотестирования применялся?

### 3. Критерии и шкала оценивания

Итоговая оценка по заданию формируется из результатов проведения практического задания и контрольного задания. Таким образом, можно привести итоговую оценку к пятибалльной следующим образом:

Таблица 1 – Критерии и шкала оценивая

Оценка/балл	Критерии оценки
Отлично	Практическое задание выполнено самостоятельно, правильно. Отчет по лабораторной работе полностью сформирован. Самостоятельно сформулирован вывод с верным обоснованием. Обучающийся демонстрирует правильные и полные ответы на вопросы руководителя практики во время работы. Контрольное задание выполнено полностью и правильно, в ответах ошибки отсутствуют.
Хорошо	В практическом задании обучающийся демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень выполнения лабораторной работы. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены, отчет сформулирован. Контрольное задание выполнено с одним недочетом.
Удовлетворительно	В практическом задании обучающийся демонстрирует средний уровень выполнения лабораторной работы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.

	В контрольном задании допущено более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Неудовлетворительно	В практическом задании обучающийся демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены/Задание не выполнено. Контрольное задание выполнено не верно/ответы отсутствуют.



**Комплект заданий №8**  
**для проверки сформированности компетенции ПК-1, ПК-5**  
**по теме: «Организация и структура лабораторий предприятия, организации в**  
**сфере будущей профессиональной деятельности»**

Составитель: Кожухова Е.В.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

### 1. Задание практическое

**Пояснение.** В ходе экскурсии на предприятие(я) и/или организацию(и) в сфере будущей профессиональной деятельности, познакомиться с организацией и структурой посещаемой(ых) лаборатории(й), спецификой работы, условиями труда и т. д., письменно зафиксировать основные положения, касающиеся работы предприятия/организации и лаборатории в целом.

После посещения предприятия/организации оформить отчёт об экскурсии.

### 2. Задание контрольное.

В отчёте по практике зафиксировать следующие положения:

1. Указать наименование предприятия/организации и имеющейся на территории лаборатории или лабораторного комплекса.
2. Кратко описать направление работы лаборатории.
3. Нарисовать схему-план расположения лаборатории или лабораторного комплекса, с указанием наименований специальных помещений и хода перемещения персонала.
4. Письменно зафиксировать основные специфические правила работы в данной лаборатории, особенности пребывания для персонала, правила безопасной работы и охраны труда, какие опасные и вредные производственные факторы влияют на работающий в лаборатории персонал и т. д.

Отчёт по результатам экскурсии защитить в форме собеседования с руководителем практики.

### Список типовых вопросов:

1. Какое предприятие вы посещали с целью ознакомления со структурой и организацией имеющейся в нём лаборатории?
2. Опишите цель создания данного вида лаборатории на территории предприятия.
3. С какими объектами исследования имеет дело посещаемая вами лаборатория?
4. Какими методами анализа и каким оборудованием пользуется посещаемая вами лаборатория?
5. К чему сводились правила техники безопасности при работе в посещаемой вами лаборатории?
6. Какие помещения в посещаемой вами лаборатории вы видели? Какие относятся к «чистой» и «грязной» зоне лаборатории?
7. Какой процесс рутинной лабораторной практики вы наблюдали в ходе экскурсии в лабораторию предприятия?
8. Какими питательными средами и/или реактивами располагает посещаемая вами лаборатория? Для чего они используются в данной лаборатории?
9. С помощью каких методов в посещаемой вами лаборатории достигается чистота и стерильность помещений?
10. Какие СИЗ применяются персоналом в посещаемой вами лаборатории?

### 3. Критерии и шкала оценивания

Итоговая оценка по заданию формируется из результатов проведения практического задания и контрольного задания. Таким образом, можно привести итоговую оценку к пятибалльной следующим образом:

Таблица 1 – Критерии и шкала оценивая

Оценка/балл	Критерии оценки
Отлично	Практическое задание выполнено самостоятельно, правильно. Отчет по лабораторной работе полностью сформирован. Самостоятельно сформулирован вывод с верным обоснованием. Обучающийся демонстрирует

	<p>правильные и полные ответы на вопросы руководителя практики во время работы.</p> <p>Контрольное задание выполнено полностью и правильно, в ответах ошибки отсутствуют.</p>
Хорошо	<p>В практическом задании обучающийся демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень выполнения лабораторной работы. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены, отчет сформулирован.</p> <p>Контрольное задание выполнено с одним недочетом.</p>
Удовлетворительно	<p>В практическом задании обучающийся демонстрирует средний уровень выполнения лабораторной работы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.</p> <p>В контрольном задании допущено более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.</p>
Неудовлетворительно	<p>В практическом задании обучающийся демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены/Задание не выполнено.</p> <p>Контрольное задание выполнено не верно/ответы отсутствуют.</p>

**Комплект заданий №9**  
**для проверки сформированности компетенции ПК-5**  
**по теме: «Составление библиографических списков, аннотаций по заданной теме и**  
**качественное оформление отчета по практике»**

Составитель: Кожухова Е.В.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

## 1. Задание практическое

### 1.1. Составление библиографического списка научных источников

**Пояснение.** Используя надёжные источники (сайты) информационного пространства сети Интернет, электронно-библиотечные системы и справочники, картотеки физических библиотек (Библиотека ФГАОУ ВО «МАУ», ГОБУК «Мурманская государственная областная универсальная научная библиотека»), составьте библиографический список научных источников по темам занятий (в том числе лабораторных работ), освоенных в рамках прохождения практики, включающего в себя:

- а) 3 однотомных издания: один автор; коллектив авторов;
- б) 3 многотомных издания;
- в) 4 актуальных законодательных документов;
- г) 5 актуальных нормативных документов;
- д) 3 диссертации/авторефераты;
- е) 4 научные статьи (в том числе тезисы сборников/материалов конференции(й));
- ж) 3 источника на иностранном языке.

Если источник электронный, в библиографическом списке необходимо указать все сведения, требуемые для оформления электронных документов.

### 1.2 Составление аннотаций найденных источников.

**Пояснение.** На 5 источников, указанных вами в библиографическом списке научных источников составить краткие аннотации в форме описания основных сведений изложенной в источнике информации (краткое, обобщённое описание текста книги, статьи и т. д.). Обратите внимание, что аннотация лишь перечисляет вопросы, освещённые в первоисточнике, и не раскрывает самого содержания этих вопросов.

При написании аннотации используется литературный язык, лаконичный, простой и ясный, не используются длинные, сложные предложения, активнее употребляются пассивные конструкции (глагольные и причастные). Аннотация не допускает цитирования, основное содержание первоисточника передаётся «своими словами». Особенностью аннотации является также использование в ней языковых оценочных клише.

### 1.3 Составление и оформление отчёта по практике

#### Общие требования к отчёту по практике.

Общий объём работы не превышает 50 листов стандартного формата А4.

Отчёт по практике пронумерован на всех страницах (кроме титульного листа и приложений).

Отступ с новой строки равен 1,25 пт. У каждого раздела своё название. Новый раздел начинают с новой строки.

Устанавливают приемлемые отступы страницы: по левому полю 20 мм, по правому полю 10 мм, сверху и снизу отступ 20 мм.

## 2. Критерии и шкала оценивания

Итоговая оценка по заданию формируется из результатов контроля его выполнения. Таким образом, можно привести итоговую оценку к пятибалльной следующим образом:

Таблица 1 – Критерии и шкала оценивая задания

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Все задания выполнены полностью. Список литературы составлен согласно требованиям актуальных библиографических ГОСТов, без ошибок/с 1–2 ошибками. Письменные аннотации оформлены в полном объёме, лаконичны, грамотно написанные, имеется индивидуальный подход в описании рассматриваемого источника.

	Содержания отчёта соответствует программе прохождения практики – отчёт собран в полном объёме, структурирован (чёткость, нумерация страниц, подробное оглавление отчёта); не нарушены сроки сдачи отчёта
Хорошо	Все задания выполнены полностью. В списке литературы возможны 3–4 ошибки. Письменные аннотации оформлены в полном объёме, лаконичны, грамотно написанные. Содержания отчёта соответствует программе прохождения практики – отчёт собран в полном объёме, не везде прослеживается структурированность (чёткость, нумерация страниц, подробное оглавление отчёта); не нарушены сроки сдачи отчёта
Удовлетворительно	Задания выполнены не полностью. В списке литературы имеются ошибки (более пяти). Прослеживается незнание требований нормативных документов по составлению и оформлению библиографических записей литературных источников. Письменные аннотации оформлены не в полном объёме (1–2 из 5), сумбурно написанные, с отсутствием логики и последовательности. Содержания отчёта соответствует программе прохождения практики – отчёт собран в полном объёме, не везде прослеживается структурированность (чёткость, нумерация страниц, подробное оглавление отчёта); в оформлении отчёта прослеживается небрежность; нарушены сроки сдачи отчёта
Неудовлетворительно	Задания выполнены не полностью/не выполнены. В списке литературы имеются ошибки (более 10)/библиографический список отсутствует. Прослеживается незнание требований нормативных документов по составлению и оформлению библиографических записей литературных источников. Письменные аннотации оформлены сумбурно, с отсутствием логики и последовательности/отсутствуют. Содержания отчёта соответствует программе прохождения практики – отчёт собран не в полном объёме, нарушена структурированность (чёткость, нумерация страниц, подробное оглавление отчёта); в оформлении отчёта прослеживается небрежность; нарушены сроки сдачи отчёта/Отчёт отсутствует

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБАУ ВО «МАУ»)

**ОТЧЁТ  
ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ  
Научно-исследовательской работе  
(получению первичных навыков научно-исследовательской работы)**

Место прохождения практики:  
ФГАОУ ВО «МАУ»  
Медико-биологический институт  
Кафедра «Микробиология и биохимия»

Сроки практики: с \_\_\_\_\_ г. по \_\_\_\_\_ г.

Объем практики: зет.(час.) – 9(216)

Выполнил: обучающийся 2 курса \_\_\_\_\_ группы;  
направления 06.03.01 «Биология»  
направленности (профиля)/специализации «Микробиология»  
очной формы обучения

---

(фамилия, имя, отчество обучающегося полностью)

**Руководитель практики от кафедры «Микробиология и биохимия»:**

---

(фамилия, инициалы преподавателя, должность, ученая степень)

Мурманск, 20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ .....
2. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ .....
3. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....
- Введение .....
- Результаты прохождения практики .....



## РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

**Составлен:**

Руководителем практики от кафедры «Микробиология и биохимия»

---

(фамилия, инициалы преподавателя, должность, ученая степень)

для обучающегося 1-го курса, \_\_\_\_\_ группы;  
направления 06.03.01 «Биология»  
направленности (профиля)/специализации «Микробиология»  
очной формы обучения

---

(фамилия, имя, отчество обучающегося полностью)

**Место прохождения практики:** ФГАОУ ВО «МАУ»; Медико-биологический институт, кафедра «Микробиология и биохимия».

**Сроки практики:** с \_\_\_\_\_ г. по \_\_\_\_\_ г.

№ п/п	Содержание работы	Объём работы, (конт./сам. раб), часы	Дата проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности и особенности работы в микробиологической и биохимической лабораториях		
2.	Изучение строения газовой горелки и спиртовки. Владение техникой заправки спиртовки и правилами безопасной работы с ней		
3.	Требования к помещениям и оснащению (оборудованию, посуде, реактивам) лабораторий микробиологии		
4.	Чистка, дезинфекция и стерилизация. Требования к уборке помещений, обеззараживанию (дезинфекции) и стерилизации материалов		
5.	Организация рабочего места лаборанта. Средства индивидуальной защиты: техника применения, уход, очистка, дезинфекция и стерилизация		
6.	Применение дезинфицирующих средств в комплексе асептических, септических и дезинфицирующих мероприятий. Подготовка лабораторных помещений к работе с использованием СИЗ и дезрастворов		
7.	Основная аппаратура и оборудование микробиологических лабораторий: описание, использование, очистка, дезинфекция и стерилизация, техническое обслуживание и контроль		

8.	Оптические приборы: виды микроскопов, строение, принцип работы, принципиальные отличия, уход, дезинфекция		
9.	Основная лабораторная посуда и инструментарий, используемые микробиологическими лабораториями: виды, классификация, обозначения (маркировка), использование, очистка, дезинфекция/нейтрализация, мойка, сушка, стерилизация, техническое обслуживание и контроль, хранение		
10.	Овладение навыками изготовления ватно-марлевых пробок, пастеровских пипеток и шпателей Дригальского		
11.	Стерилизация, техническое обслуживание, контроль и хранение лабораторной посуды. Монтирование лабораторной посуды для проведения стерилизации		
12.	Основные химические растворы и реактивы, используемые в микробиологической практике: классификация, маркировка, использование, контроль и хранение. Технология и порядок приготовления химических растворов. Измерение pH растворов. Получение дистиллированной воды		
13.	Химико-аналитические методы исследований дезинфекционных средств. Определение количественного содержания активных веществ (активного хлора) в дезинфицирующих средствах		
14.	Микробиологические методы исследований и критерии оценки эффективности дезинфицирующих средств и санитарной обработки. Исследование бактерицидной эффективности дезсредств, предназначенных для обеззараживания поверхностей		
15.	Питательные субстраты для выращивания культур микроорганизмов: виды, классификация, маркировка, использование, контроль и хранение. Технология и порядок приготовления основных питательных сред, проведение контроля качества		
16.	Технология взвешивания, фильтрования, измерения температуры и давления в ходе микробиологических работ		
17.	Санитарно-гигиеническая и экологическая оценка водных объектов по микробиологическим показателям (определение общей микробной обсеменённости). Часть 1. Работа с литературными источниками, выбор объекта исследования, составление плана работы, техническое обеспечение микробиологической лаборатории		
18.	Санитарно-гигиеническая и экологическая оценка водных объектов по микробиологическим показателям (определение общей микробной обсеменённости). Часть 2. Отбор проб, транспортировка, хранение, пробоподготовка, исследование, хранение		

	проб после исследования, сохранение, уничтожение проб и лабораторных исследуемых образцов		
19.	Санитарно-гигиеническая и экологическая оценка водных объектов по микробиологическим показателям. Часть 3. Обработка полученных в ходе исследования результатов. Оформление выводов, обсуждение результатов, заключение, отчёта по проделанной работе		
20.	Биотестирование в экологическом мониторинге: понятие, разновидность, основные методы, условия успешного проведения, тест-системы и тест-объекты, тест-реакции и тест-критерии		
21.	Биотестирование проб воды с помощью микроводорослей (альготестирование). Определение токсичности воды по изменению оптической плотности культуры хлореллы		
22.	Биотестирование проб воды с помощью высших растений. Определение токсичности воды по проращиванию семян		
23.	Математическая обработка результатов биотестирования, полученных в ходе лабораторных исследований		
24.	Экскурсия. Организация и структура предприятий и организаций в сфере будущей профессиональной деятельности		
25.	Составление библиографических списков по заданной теме. Составление аннотаций найденных источников		
Всего		<b>108/216</b>	

Обучающийся \_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)

Руководитель практики от кафедры  
«МиБ» \_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ В ПЕРИОД  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

обучающийся 2 курса, \_\_\_\_\_ группы;  
направления 06.03.01 «Биология»,  
направленности (профиля)/специализации «Микробиология»  
очной формы обучения

(фамилия, имя, отчество обучающегося полностью)

**Место прохождения практики:** ФГБАУ ВО «МАУ»; Медико-биологический институт, кафедра «Микробиология и биохимия»

**Сроки практики:** с \_\_\_\_\_ г. по \_\_\_\_\_ г.

№ п/п	Разделы практики (этапы формирования компетенций)	Код формируемых на этапе индикатора(ов) компетенции(й)	Форма контроля	Оценка результата работы в баллах
1	– инструктаж по технике безопасности и особенности работы в микробиологической и биохимической лабораториях; – изучение строения газовой горелки и спиртовки. Овладение техникой заправки спиртовки и правилами безопасной работы с ней	<b>ИД-5<sub>ПК1</sub></b> Проводит мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями, и нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности работ	Выполнение задания по темам из комплекта заданий №1	
2	– требования к помещениям и оснащению (оборудованию, посуде, реактивам) лабораторий микробиологии; – чистка, дезинфекция и стерилизация. Требования к уборке помещений, обеззараживанию (дезинфекции) и стерилизации материалов; – организация рабочего места лаборанта. Средства индивидуальной защиты: техника применения, уход, очистка, дезинфекция и стерилизация; – применение дезинфицирующих средств в комплексе асепти-	<b>ИД-5<sub>ПК1</sub></b> Проводит мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями, и нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности работ	Выполнение задания по темам из комплекта заданий №2	

	ческих, септических и дезинфицирующих мероприятий. Подготовка лабораторных помещений к работе с использованием СИЗ и дезрастворов			
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основная аппаратура и оборудование микробиологических лабораторий: описание, использование, очистка, дезинфекция и стерилизация, техническое обслуживание и контроль;</li> <li>– оптические приборы: виды микроскопов, строение, принцип работы, принципиальные отличия, уход, дезинфекция;</li> <li>– основная лабораторная посуда и инструментарий, используемые микробиологическими лабораториями: виды, классификация, обозначения (маркировка), использование, очистка, дезинфекция/нейтрализация, мойка, сушка, стерилизация, техническое обслуживание и контроль, хранение;</li> <li>– овладение навыками изготовления ватно-марлевых пробок, пастеровских пипеток и шпателей Дригальского;</li> <li>– стерилизация, техническое обслуживание, контроль и хранение лабораторной посуды. Монтирование лабораторной посуды для проведения стерилизации;</li> <li>– основные химические растворы и реактивы, используемые в микробиологической практике: классификация, маркировка, использование, контроль и хранение. Технология и порядок приготовления химических растворов. Измерение рН растворов. Получение дистиллированной воды;</li> <li>– питательные субстраты для выращивания культур микроорганизмов: виды, классификация, маркировка, использование, контроль и хранение. Технология и порядок приготовления основных питательных сред, проведение контроля качества;</li> <li>– технология взвешивания, фильтрования, измерения температуры и давления в ходе микробиологических работ</li> </ul>	<p><b>ИД-5</b><sub>ПК1</sub> Проводит мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями, и нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности работ</p>	Выполнение задания по темам из комплекта заданий №3	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– химико-аналитические методы исследований дезинфицирующих средств. Определение количественного содержания активных веществ (активного хлора) в дезинфицирующих средствах</li> </ul>	<p><b>ИД-5</b><sub>ПК1</sub> Проводит мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями, и нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности работ</p> <p><b>ИД-5</b><sub>ПК5</sub></p>	Выполнение задания по теме из комплекта заданий №4	

		Ведет информационный поиск: упорядочивает, систематизирует, структурирует полученную информацию, а также владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков по заданной теме, а также применяет на практике приемы составления отчетов		
5	– микробиологические методы исследований и критерии оценки эффективности дезинфицирующих средств и санитарной обработки. Исследование бактерицидной эффективности дезинфицирующих средств, предназначенных для обеззараживания поверхностей	<b>ИД-5<sub>ПК1</sub></b> Проводит мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями, и нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности работ <b>ИД-5<sub>ПК5</sub></b> Ведет информационный поиск: упорядочивает, систематизирует, структурирует полученную информацию, а также владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков по заданной теме, а также применяет на практике приемы составления отчетов	Выполнение задания по теме из комплекта заданий №5	
6	– санитарно-гигиеническая и экологическая оценка водных объектов по микробиологическим показателям (определение общей микробной обсеменённости). Работа с литературными источниками, выбор объекта исследования, составление плана работы, техническое обеспечение микробиологической лаборатории. Отбор проб, транспортировка, хранение, пробоподготовка, исследование, хранение проб после исследования, сохранение, уничтожение проб и лабораторных исследуемых образцов. Обработка полученных в ходе исследования результатов. Оформление выводов, обсуждение результатов, заключение, отчёта по проделанной работе	<b>ИД-5<sub>ПК1</sub></b> Проводит мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями, и нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности работ <b>ИД-5<sub>ПК5</sub></b> Ведет информационный поиск: упорядочивает, систематизирует, структурирует полученную информацию, а также владеет культурой библиографических исследований и формирования библиогра-	Выполнение задания по теме из комплекта заданий №6	

		фических списков по заданной теме, а также применяет на практике приемы составления отчетов		
7	– биотестирование в экологическом мониторинге: понятие, разновидность, основные методы, условия успешного проведения, тест-системы и тест-объекты, тест-реакции и тест-критерии. Биотестирование проб воды с помощью микроводорослей (альготестирование) и высших растений. Определение токсичности воды по изменению оптической плотности культуры хлореллы и проращиванию семян. Математическая обработка результатов	<b>ИД-4</b> <sub>ПК4</sub> Использует методы биотестирования в биодиагностике и экологическом контроле водных и наземных экосистем	Выполнение задания по теме из комплекта заданий №7	
8	– организация и структура предприятий и организаций в сфере будущей профессиональной деятельности	<b>ИД-5</b> <sub>ПК1</sub> Проводит мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями, и нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности работ <b>ИД-5</b> <sub>ПК5</sub> Ведет информационный поиск: упорядочивает, систематизирует, структурирует полученную информацию, а также владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков по заданной теме, а также применяет на практике приемы составления отчетов	Выполнение задания по теме из комплекта заданий №8	
9	– составление библиографических списков по заданной теме. Составление аннотаций найденных источников; – составление отчёта по практике; – защита отчёта по практике	<b>ИД-5</b> <sub>ПК5</sub> Ведет информационный поиск: упорядочивает, систематизирует, структурирует полученную информацию, а также владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков по заданной теме, а также применяет на практике приемы составления отчетов	Выполнение задания по темам из комплекта заданий №9	

**Разработано:**

Руководитель практики от кафедры  
«МиБ»

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (ФИО)

**Выполнено:**

Обучающийся

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (ФИО)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.



## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **Введение**

Учебная практика проводится в целях получения первичных профессиональных умений и навыков.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

**«Инструктаж по технике безопасности и особенности работы в микробиологической и биохимической лабораториях. Изучение строения газовой горелки и спиртовки»**

Инструктируемый:

\_\_\_\_\_ (ФИО, группа)

Инструктирующий:

\_\_\_\_\_ (ФИО, должность)

**«Требования к помещениям и оснащению (оборудованию, посуде, реактивам)  
лабораторий микробиологии»**

Характеристика основных помещений микробиологической лаборатории

<b>№ п/п</b>	<b>Лабораторное помещение...</b>	<b>Функции помещения</b>
1	для приёма и регистрации проб	
2	для проведения исследований	
3	боксовые помещения	
4	моечная	
5	автоклавная для обеззараживания отработанного материала («грязная автоклавная»)	
6	автоклавная для стерилизации посуды и питательных сред («чистая автоклавная»)	
7	средоварочная с боксом для разлива питательных сред	
8	кладовые	

**«Чистка, дезинфекция и стерилизация. Средства индивидуальной защиты. Применение дезинфицирующих средств в комплексе асептических, септических и дезинфицирующих мероприятий»**

Ознакомление с методами стерилизации, асептическими и септическими мероприятиями в микробиологической лаборатории

Стерилизация – это ...

---



---



---

Асептика – это ...

---



---



---

Септика – это ...

---



---



---

Характеристика методов стерилизации

№	Метод стерилизации	Факторы воздействия на микроорганизмы	Область применения	Примечания
1	Прокаливание на открытом огне (фламбирование)			
2	Стерилизация сухим жаром или горячим воздухом			
3	Кипячение в воде			
4	Стерилизация насыщенным паром под давлением (автоклавирование)			
5	Стерилизация текучим паром (дробная стерилизация)			
6	Тиндализация (дробная пастеризация)			
7	Холодная стерилизация. Фильтрование через бактериальные фильтры			
8	Газовая стерилизация			
9	Лучевая стерилизация ультрафиолетовыми лучами (неионизирующее излучение)			

10	Лучевая стерилизация ионизирующим излучением (гамма-лучами)			
----	---	--	--	--

Ознакомление с методами дезинфекции в микробиологической лаборатории

Дезинфекция – это ....

---



---



---

Дезактивация – это ...

---



---



---

Дезинфицирующее средство/препарат – это ...

---



---



---

Активное вещество дезсредства – это ...

---



---



---

Характеристика дезинфицирующих агентов

<b>Основные дезинфицирующие агенты</b>	<b>Примеры дезинфицирующих препаратов</b>	<b>Преимущества</b>	<b>Недостатки</b>	<b>Допустимые концентрации и условия применения</b>
Хлорсодержащие препараты				
Йодсодержащие препараты (йодофоры)				
Четвертичные соединения аммония				
Анионактивная кислота				
Карбоновая кислота				

Пероксиуксус- ная кислота				
------------------------------	--	--	--	--




Характеристика хлорсодержащих дезинфицирующих средств

№	Характеристика дезинфицирующего средства	Хлорная известь	Хлорамин
1	Действующее вещество, обеспечивающее бактерицидное действие		
2	% активного хлора в препарате, выпускаемом промышленностью		
3	Потери активного хлора при хранении		
4	Периодичность проверки на содержание активного хлора		
5	Не допускается применение препарата с содержанием активного хлора менее		
6	Маточные растворы содержат активного хлора		
7	Для приготовления рабочих растворов используют воду с температурой		






**«Основная аппаратура, оборудование, в том числе оптические приборы микробиологических лабораторий»**




Характеристика основного лабораторного оборудования, аппаратуры и технических средств микробиологической лаборатории (ГОСТ ISO 7218-2015)



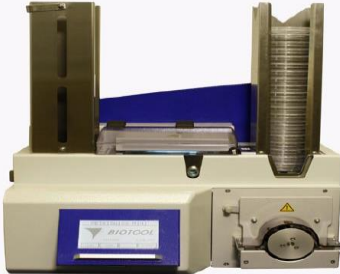
№п/п	Оборудование	Описание, применение, использование	Очистка, обеззараживание, обслуживание	Изображение оборудования
1.	Весы			
2.	Аналитические весы			
3.	Гомогенизаторы, смесители и миксеры			

4.	рН-метр			
5.	Автоклав			
6.	Спектрофото-метр			




7.	Термостат (инкубатор)			
8.	Аппарат для приготовления питательных сред			
9.	Холодильник и морозильная камера			

10.	Баня термостатическая контролируемая			
11.	Стерилизационный сушильный шкаф			
12.	Пароварки, включая бани с кипящей водой			





13.	Микроволновая печь			
14.	Муфельная печь			
15.	Машина для мытья стеклянной посуды			


16.	Оптический микроскоп			
17.	Газовая горелка и прокаливатель проволоки			
18.	Дозатор (устройство для разливки) питательных сред и реактивов			

19.	Вихревой механический смеситель (вортекс)			
20.	Устройство для подсчета колоний			
21.	Оборудование для культивирования в измененной атмосфере			

22.	Центрифуга			
23.	Дозатор для нанесения посевного материала, спиральный дозатор (на поверхность сред по спирали)			
24.	Дистилляторы, деионизаторы и установки обратного осмоса			



25.	Таймеры и счетчики времени			
26.	Ультразвуковая ванна			
27.	Перемешивающее устройство (шейкер)			
28.	Колбосушитель			

29.	Колбонагреватель			
-----	------------------	--	--	---

### Характеристика устройства оптического микроскопа

№	Часть микроскопа	Основная функция
Оптическая часть микроскопа		
1	Окуляр	
2	Объектив	
3	Конденсор	
4	Осветитель	
Механическая часть микроскопа		
5	Тубус	
6	Тубусодержатель	
7	Основание микроскопа	
8	Предметный столик	
9	Микрометрический винт	
10	Макрометрический винт	
11	Револьверная насадка	

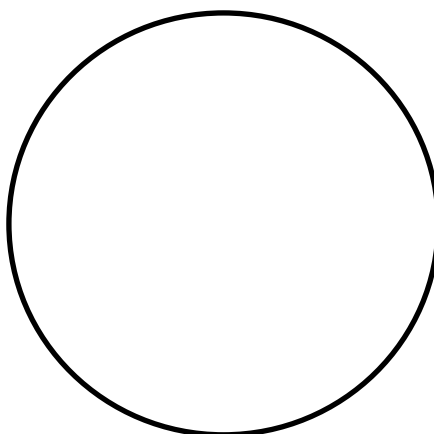
## Характеристика основных микроскопов, используемых в лабораторной практике

№	Название метода	Описание микроскопа, предназначение	Изображение микроскопа
1.	Оптический микроскоп		
2.	Бинокулярный микроскоп		
3.	Стереомикроскоп		
5.	Поляризационный микроскоп		
6.	Люминесцентный микроскоп		
8.	Электронный микроскоп		

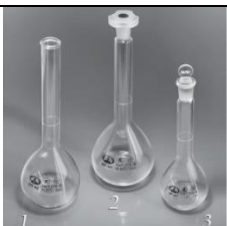



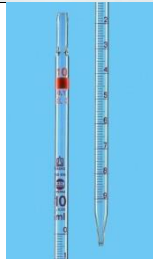

## Характеристика оптических методов исследования микроорганизмов

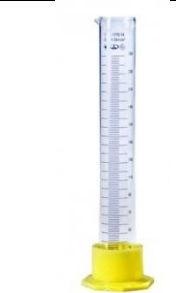








№	Название метода	Сущность метода
Оптические методы исследования клетки		
1.	Световая микроскопия	
2.	Темнопольная микроскопия	
3.	Фазово-контрастная микроскопия	
4.	Интерференционная микроскопия	
Цитофизические методы исследования		
5.	Люминесцентная микроскопия	
6.	Ультрафиолетовая микроскопия	
7.	Метод поглощения рентгеновских лучей	
8.	Радиоавтография	






## Приготовление простого микропрепарата из микроорганизмов



**«Основная лабораторная посуда и инструментарий,  
используемые микробиологическими лабораториями»**

Лабораторная посуда	Название лабораторной посуды и ее назначение
	
	
	
	
	
	



**«Основные химические растворы и реактивы, используемые в микробиологической практике. Технология и порядок приготовления химических растворов»**

Характеристика степени чистоты химических реактивов

Степень чистоты в сокращенном формате	Расшифровка сокращения
о. с. ч.	
х. ч.	
ч. д. а.	
ч.	
очищ.	
техн.	
х. ч. 100%	
ч. д. а. > 99%	
ч. > 98%	
т.	

Характеристика концентраций химических растворов

Молярная концентрация  $C_M$ , М (молярность) раствора – это ...

---

---

---

Нормальная концентрация  $C_N$ , N (нормальность) раствора – это...

---

---

---

для кислот рассчитывается ...

для оснований рассчитывается ...

для солей рассчитывается ...

Процентная концентрация % раствора – это ...

---

---

---

Моляльность раствора – это ...

---

---

---

Пропись приготовления химических растворов

Раствор лимонной кислоты концентрации 200 г/л: ...

---

---

---

Раствор гидроокиси натрия концентрации 100 г/л: ...

---

---

---

Раствор соляной кислоты концентрации 36,5 г/л: ...

---

---

---

Раствор массовой концентрации кристаллического фиолетового 0,1 г/л: ...

---

---

---

Р-р масс. концентрации теллурита калия 20 г/л: ...

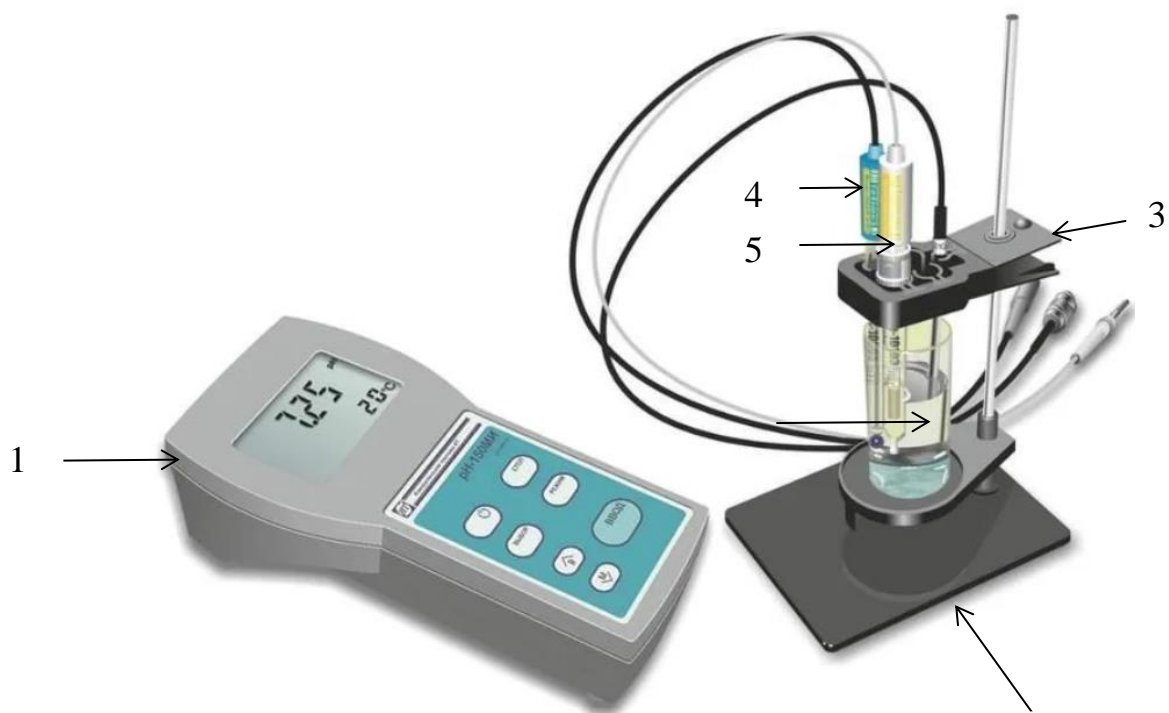
---

---

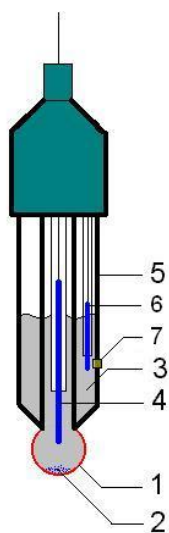
---

# Характеристика рН-метра-милливольтметра

1. Строение: ...



- 1 – ...
- 2 – ...
- 3 – ...
- 4 – ...
- 5 – ...



- 1 – ...
- 2 – ...
- 3 – ...
- 4 – ...
- 5 – ...
- 6 – ...
- 7 – ...

2. Калибровка: ...

---

---

---

3. Порядок работы: ...

---

---

---

4. Уход: ...

---

---

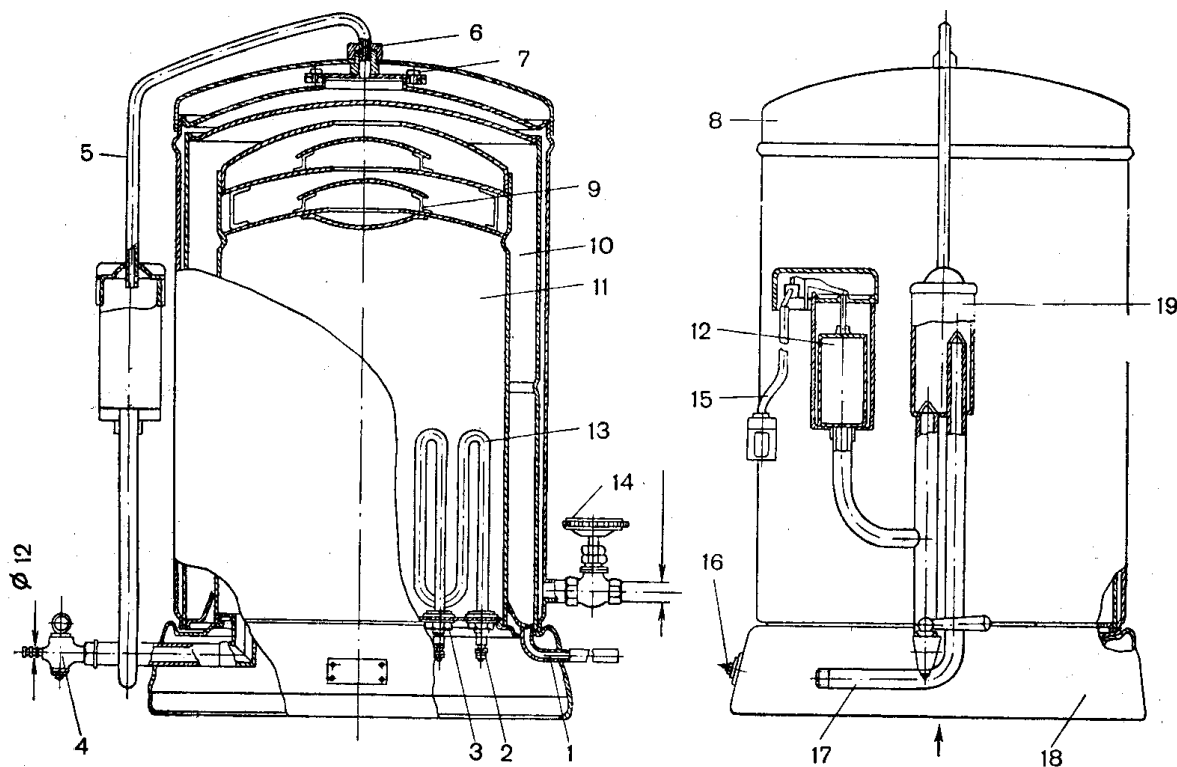
---

Значение pH некоторых веществ

<b>Вещество</b>	<b>pH</b>
Электролит в свинцовых аккумуляторах	
Желудочный сок	
Лимонный сок (5% р-р лимонной кислоты)	
Пищевой уксус	
Кока-кола	
Яблочный сок	
Пиво	
Кофе	
Шампунь	
Чай	
Кожа здорового человека	
Кислотный дождь	
Слюна	

## Характеристика аквадистиллятора

Строение: ...



- 1 – ...
- 2 – ...
- 3 – ...
- 4 – ...
- 5 – ...
- 6 – ...
- 7 – ...
- 8 – ...
- 9 – ...
- 10 – ...

- 11 – ...
- 12 – ...
- 13 – ...
- 14 – ...
- 15 – ...
- 16 – ...
- 17 – ...
- 18 – ...
- 19 – ...

Порядок включения/выключения: ...

---



---



---

Уход: ...

---



---



---

**«Питательные субстраты для выращивания культур микроорганизмов: Технология и порядок приготовления основных питательных сред, контроль качества»**

Питательная среда – это ...

---



---



---

Классификация питательных сред (ГОСТ ISO/TS 11133-1 – 2014)

<b>№ п/п</b>	<b>Вид питательной среды</b>	<b>Определение, предназначение</b>	<b>Примеры питательных сред</b>
1.	Питательная среда с химически определенным составом		
2.	Питательная среда с химически неопределенным составом		
3.	Жидкая питательная среда		
4.	Плотная или полужидкая питательная среда		
5.	Транспортная питательная среда		
6.	Питательная среда для сохранения		
7.	Питательная среда суспензирования		
8.	Оживляющая питательная среда		
9.	Обогащительная питательная среда		
10.	Селективная обогащительная питательная среда		
11.	Неселективная обогащительная питательная среда		
12.	Питательная среда для выделения		
13.	Неселективная питательная среда		
14.	Дифференциальная питательная среда		
15.	Идентификационная среда		
16.	Среда для подсчета		
17.	Подтверждающая среда		
18.	Многоцелевая среда		
19.	Среда, готовая к использованию		

20.	Питательная среда, приготовленная из имеющейся дегидратированной формы		
-----	--	--	--

Расчёты концентраций и количества питательных сред, приготовление, стерилизация, контроль качества

---

---

---

**«Определение количественного содержания активных веществ (активного хлора) в дезинфицирующих средствах»**

Схема исследования: ...

Результаты: ...

---

---

---

Выводы: ...

---

---

---

Заключение: ...

---

---

---



**«Исследование бактерицидной эффективности дезсредств, предназначенных для обеззараживания поверхностей»**

Схема исследования: ...

Результаты: ...

---

---

---

Выводы: ...

---

---

---

Заключение: ...

---

---

---

**«Санитарно-гигиеническая и экологическая оценка водных объектов по микробиологическим показателям (определение общей микробной обсеменённости)»**

**Часть 1.** Работа с литературными источниками, выбор объекта исследования, составление плана работы, техническое обеспечение микробиологической лаборатории

Используемая литература, в том числе нормативно-техническая документация: ...

---

---

Объект исследования: ...

---

---

План-схема работы: ...

Подготовка лабораторной посуды для отбора проб и лабораторного исследования, инструментария, оборудования/аппаратуры, растворов и реактивов, питательных сред: ...

---

---

**«Санитарно-гигиеническая и экологическая оценка водных объектов по микробиологическим показателям (определение общей микробной обсеменённости)»**

**Часть 2.** Отбор проб, транспортировка, хранение, пробоподготовка, исследование, хранение проб после исследования, сохранение, уничтожение проб и лабораторных исследуемых образцов

Отбор проб (фиксация времени, места, ФИО пробоотборщика и т. д.): ...

---

---

---

Транспортировка (с указанием транспорта доставки проб в лабораторию, условий хранения в пути и т. д.): ...

---

---

---

Пробоподготовка (перемешивания, разбавление проб и т. д.): ...

---

---

---

Исследование (согласно плану-схеме, фиксирование примечаний, даты посева, оформления этикетки с указанием всей необходимой информации о посевах и т. д.): ...

---

---

---

Уничтожение проб и отработанных реактивов/растворов, посуды, питательных сред (с указанием способа дезинфекции, времени экспозиции и т. д.): ...

---

---

---

**«Санитарно-гигиеническая и экологическая оценка водных объектов по микробиологическим показателям (определение общей микробной обсеменённости)»**

**Часть 3.** Обработка полученных в ходе исследования результатов. Оформление выводов, обсуждение результатов, заключение

Результаты исследования: ...

---

---

---

Выводы: ...

---

---

---

Заключение: ...

---

---

---

**«Определение токсичности воды по изменению оптической  
плотности культуры хлореллы»**

Схема исследования: ...

Результаты: ...

---

---

---

Выводы: ...

---

---

---

Заключение: ...

---

---

---

**«Определение токсичности воды по проращиванию семян высших растений»**

Схема исследования: ...

Результаты: ...

---

---

---

Выводы: ...

---

---

---

Заключение: ...

---

---

---

**«Организация и структура предприятий и организаций в сфере будущей профессиональной деятельности»**

Наименование предприятия/организации: ...

---

---

---

Наименование и вид лаборатории: ...

---

---

---

Направление работы лаборатории.

---

---

---

Схема-план лаборатории/лабораторного комплекса (с указанием наименований специальных помещений и хода перемещения персонала): ...

Специфические правила работы в лаборатории (особенности пребывания для персонала, правила безопасной работы и охраны труда, опасные и вредные производственные факторы, влияющие на работающий в лаборатории персонал и т. д.): ...

---

---

---

**«Составление библиографических списков по заданной теме. Составление аннотаций найденных источников»**

Составление библиографического списка научных источников

Однотомные издания (3):

с один автором

с коллективом авторов

Многотомные издания (3):

Законодательные документы (4):

Нормативные документы (5):

Диссертации/авторефераты (3):

Научные статьи/тезисы (4):

Источники на иностранном языке (3).

Составление аннотаций найденных источников

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_