



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**САНИТАРНАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ «М2»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

рыболовства и аквакультуры  
кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторам и достижения компетенции
ПК-6: Способен использовать знания об основах почвоведения, береговедения, картографии, биогеографии, и функционирования биологических систем.	ПК-6.4: Использует знания о теоретических основах экологии гидробионтов, санитарной гидробиологии и роли гидробионтов в оценке экологического состояния водоема.	Санитарная гидробиология «М2»	<p><u>Знать:</u> процессы биологической трансформации основных видов загрязнения водной среды в естественных и промышленных условиях.</p> <p><u>Уметь</u> оценить влияние санитарного состояния водной среды на эпизоотическое благополучие населения.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками определения качества воды с санитарно-экологических, эпизоотологических и эпидемиологических позиций.</p>

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы практическим занятиям.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, соответственно относятся:

- экзаменационные вопросы.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках практических занятий. Тесты являются наиболее эффективной и объективной формой оценивания знаний, умений и навыков, позволяющей выявлять не только уровень учебных достижений, но и структуру знаний, степень ее отклонения от нормы по профилю ответов учащихся на тестовые задания.

Тестирование обучающихся проводится в электронной среде вуза (в течении 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo с возможностью сетевого доступа. Типовые задания для тестирования представлены в приложении № 1.

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» - свыше 85 %
- «хорошо» - более 75%, но не выше 85%
- «удовлетворительно» - свыше 65%, но не более 75%

3.2 В приложении № 2 приведены темы практических занятий и вопросы рассматриваемые на них. Задания для подготовки к практическим занятиям и материал необходимый для подготовки к ним представлены в учебно-методическом пособии, размещенном в электронной среде.

### **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Промежуточная аттестация – заключительный этап оценки качества усвоения учебной дисциплины, приобретенных в результате ее изучения знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля.

Вопросы для подготовки к экзамену представлены в приложении № 3

Критерии оценивания при проведении аттестации по дисциплине

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации,	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	из имеющихся у него сведений		вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации (экзамена): экзаменационная оценка является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационные вопросы). Ответы на вопросы экзамена оцениваются по четырех балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» «неудовлетворительно»); используются критерии этих оценок, описанных в таблице 2.

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Санитарная гидробиология «М2» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры (протокол № 5 от 08.04.2022 г. ).

Заведующий кафедрой



С.В. Шибяев

Приложение № 1

**ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

**Вариант 1**

Индикатор достижения компетенции ПК-6.4: Использует знания о теоретических основах экологии гидробионтов, санитарной гидробиологии и роли гидробионтов в оценке экологического состояния водоема.

1: Идентификация бактерий - это	
1. установление видовой принадлежности	2. микроскопирование бактерий
3. тестирование бактерий	4. учёт бактерий
2: Культуральные признаки бактерий	
1. форма	2. ровный край
3. грампринадлежность	4. наличие спор
3: Морфологические признаки бактерий	
1. прозрачность	2. цвет
3. палочковидная	4. выпуклая
4: Оксидазоположительная колония	
1. красная	2. бесцветная
3. желтая	4. синяя
5: Санитарная оценка чистого воздуха при летнем режиме	
1. количество микроорганизмов 7000	2. количество микроорганизмов 3000
3. количество микроорганизмов 500	4. количество микроорганизмов 1500
6: Реактив для определения грампринадлежности экспресс-методом	
1. KCl	2. KOH
3. NaCl	4. NaOH
7: Микроорганизмы, характерные для микробного пейзажа воздуха	
1. энтеробактеры	2. гемолитический стрептококк
3. микрококки	4. плесневые грибы
8: Санитарную оценку воздуха закрытых помещений ведут	
1. по количеству бацилл	2. по количеству сальмонелл
3. по количеству вибрионов	4. по количеству стрептококков
9: Методом Коха можно определять количество микроорганизмов в воздухе путем посева	
1. на рыбопептонном агаре	2. на агаре Эндо
3. на агаре Чапека	4. на висмут-сульфитном агаре
10: В дождь бактерии в воздухе всегда	
1. больше	2. меньше
3. они отсутствуют	4. всегда размножаются

11: Окраска грамположительных бактерий по Граму	
1. зелёная	2. желтая
3. фиолетовая	4. розовая
12: Виды питательных сред	
1. мокрые	2. твердые
3. сырые	4. водорослевые
13: Микробное число воды - это	
1. количество колоний микроорганизмов , вырастающих при посеве 10 мл воды на РПА за 24 часа при температуре 37 С.	2. количество колоний микроорганизмов , вырастающих при посеве 100 мл воды на РПА за 24 часа при температуре 37 С.
3. количество колоний микроорганизмов , вырастающих при посеве 0,1 мл воды на РПА за 24 часа при температуре 37 С.	4. количество колоний микроорганизмов , вырастающих при посеве 1 мл воды на РПА за 24 часа при температуре 37 С.
14: Признаки, которые учитывают на жидких питательных средах	
1. культуральные	2. морфологические
3. физиологические	4. биологические
15: Чистая культура	
1. в мазке видны грамтрицательные палочки и кокки	2. в мазке видны грамположительные кокки и грамтрицательные кокки
3. в мазке видны клетки одной морфологической формы	4. в мазке видны грамположительные палочки и кокки.
16: Источниками загрязнения природных вод являются:	
1.солнечная активность	2.шторм
3. течение	4. хозяйственно-бытовые сточные воды
17: Массовые заболевания населения обусловленные водой:	
1. холера	2. бронхиальная астма
3. скарлатина	4. грипп
18: Питьевая вода, загрязненная микробами может вызвать у человека:	
1. орнитоз	2. дизентерия
3. описторхоз	4. дифиллоботриоз
19: Профилактическая мера по обеззараживанию воды:	
1. очистка сточных вод	2. механическая очистка
3. ультрафиолетовое облучение	4. физическая очистка
20: Повышенная микробная обсемененность воды в береговой зоне обусловлена:	
1. течением	2. перемешиванием воды
3. дафниями	4. прогревом воды
21: Эвтрофика водоема вызывает:	



1. стимулировать микрофлору	2. мутацию бактерий
3. ингибирование микрофлоры	4. антагонизм микрофлоры
22: Основные заболевания людей, вызванные сальмонеллами:	
1. гепатит А	2. кишечные инфекции
3. описторхоз	4. парагонимоз
23: Фактор среды, который стимулирует развитие аэромонад в воде:	
1. течение реки	2. фитопланктон
3. эвтрофика водоёма	4. отливы
24: Микрококки, как аэробы, могут выживать только:	
1. в анаэробных условиях	2. в крови
3. в солёных озёрах	4. в присутствии кислорода
25: Плесневые грибы распространены:	
1. от тропиков до Арктики	2. только в болотах
3. только в грунтах	4. только в морях
26: Плесневые грибы вызывают у людей заболевание:	
1. алиментарные	2. микозы
3. паразитарные	4. бактериальные
27: Дрожжи относятся к:	
1. спирохетам	2. актиномицетам
3. одноклеточным	4. многоклеточным
28: Бактерии, питающиеся за счет готовых органических соединений:	
1. аутоотрофы	2. фагоциты
3. паразиты	4. гетеротрофы
29: Микроорганизмы, приспособившиеся к низким температурам:	
1. психрофилы	2. мезофиллы
3. сапрофиты	4. термофилы
30: Система мероприятий по уничтожению патогенной и условно-патогенной микрофлоры во внешней среде:	
1. дезинсекция	2. дезинфекция
3. дератизация	4. дегельминтизация

### Вариант 2

Индикатор достижения компетенции ПК-6.4: Использует знания о теоретических основах экологии гидробионтов, санитарной гидробиологии и роли гидробионтов в оценке экологического состояния водоема.

1: Метод исследования воздуха	
1. седиментационный метод	2. биологический метод

3. физический метод	4. химический метод
2: Размножению плесневых грибов в среде жилища способствует	
1. пониженная влажность	2. повышенная влажность
3. проветривание	4. ультрафиолетовое облучение
3: Воздушно-капельным путем через воздух происходит заражение	
1. широким лентецом	2. трематодами
3. дифтерией	4. личинками комаров
4: Санитарно – показательные микроорганизмы в воздухе	
1. бациллы	2. протеи
3. дрожжи	4. стрептококки и стафилококки
5: Микробное число воздуха	
1. общее количество бактерий в 1 м <sup>3</sup>	2. общее количество бактерий в 1 мл
3. общее количество бактерий в 1 м	4. общее количество бактерий в 1 г
6: Оксидазоотрицательная колония	
1. бесцветная	2. синяя
3. голубая	4. чёрная
7: Патогенные микроорганизмы, обнаруживаемые в микробном пейзаже воздуха	
1. бациллы	2. легионеллы
3. кокки	4. псевдомонады
8: Грампринадлежность стрептококков	
1. грамотрицательные палочки	2. грамположительные палочки
3. грамположительные кокки	4. грамотрицательные кокки
9: Санитарная оценка загрязненного воздуха при летнем режиме	
1. количество микроорганизмов 2500	2. количество микроорганизмов 1000
3. количество микроорганизмов 1200	4. количество микроорганизмов 5000
10: Санитарная оценка загрязненного воздуха при зимнем режиме	
1. количество микроорганизмов 3600	2. количество микроорганизмов 6500
3. количество микроорганизмов 7000	4. количество микроорганизмов 4200
11: Каталазоотрицательная колония	
1. не изменяет цвет	2. не даёт пигментацию
3. не образует пузырьков газа	4. не образует сероводород
12: Среда для определения протеолитических свойств бактерий	
1. РПА	2. РПБ
3. ПЖА	4. РПЖ
13: Среда для определения отношения бактерий к углеводам на	
1. среде Гисса	2. ПЖА

3. РПА	4. РПБ
14: Рост на ЛББ при 42°C свидетельствует	
1. о чистоте воды	2. о свежем фекальном загрязнении воды
3. о наличии стрептококков	4. о наличии плесневых грибов
15: Окраска грамположительных бактерий по Граму	
1. зелёная	2. желтая
3. фиолетовая	4. розовая
16: Бактерии, использующие для построения своих клеток диоксид углерода и другие органические соединения :	
1. аутотрофы	2. паразиты
3. фагоциты	4. гетеротрофы
17: Микроорганизмы одного вида или подвида, выращиваемые в лабораторных условиях на искусственных питательных средах :	
1. чистая культура	2. смешанная культура
3. штамм	4. клон
18: Термофилы – это бактерии, развивающиеся при температуре :	
1. 30 – 40 градусов	2. 0 – 10 градусов
3. 50 – 70 градусов	4. 70 -80 градусов
19: Носителями генетической информации у бактерий являются:	
1. молекулы ДНК	2. молекулы РНК
3. ферменты	4. углеводы
20: Возбудители инфекционных болезней человека:	
1. паразиты	2. гельминты
3. бактерии	4. сапролегии
21: Физические средства дезинфекции:	
1. соли тяжелых металлов	2. термофильные микробы
3. гамма лучи и ультразвук	4. патогенные грибы
22: Микробиологический показатель безопасности воды в эпидемическом отношении:	
1. окисляемость	2. азот аммиака
3. остаточный хлор	4. общее микробное число
23: Требования, предъявляемые к питьевой воде::	
1. вода не должна содержать патогенные микроорганизмы	2. вода должна быть жесткой
3. вода должна иметь определенную температуру	4. вода не должна содержать сапрофитные микроорганизмы
24: Инфекционное заболевание бактериальной природы, которое может передаваться через воду:	

1. туберкулёз	2. брюшной тиф
3. полиомелит	4. авитаминоз
25. Бактериологический норматив качества питьевой воды :	
1. микробное число менее 1000	2. микробное число около 1000
3. микробное число не менее 100	4. микробное число не должно превышать 50
26: Гельминтоз, передающийся через воду:	
1. лептоспироз	2. дифиллоботриоз
3. туберкулёз	4. холера
27: Водный путь заражения инфекционным заболеванием:	
1. больной организм – воздух – здоровый организм	2. больной организм – вода – здоровый организм
3. паразит – вода - здоровый организм	4. гельминт – вода – здоровый организм
28: Меры профилактики, позволяющие избежать заболеваний, связанных с водным путем передачи:	
1. пить воду из проверенного источника водоснабжения	2. пить воду из колодцев
3. пить воду из родников	4. пить воду из озёр
29: Скопление бактерий, напоминающие внешне грозди винограда - это:	
1. сарцинами	2. стрептококками
3. диплококками	4. стафилококками
30: Максимальное количество микробов обнаруживается в воздухе :	
1. в мае - апреле	2. в июне - августе
3. в декабре - январе	4. в марте - апреле

### Вариант 3

Индикатор достижения компетенции ПК-6.4: Использует знания о теоретических основах экологии гидробионтов, санитарной гидробиологии и роли гидробионтов в оценке экологического состояния водоема.

1: Санитарно-микробиологическое исследование воды	
1. проводят методом десятикратных разведений	2. проводят биохимическим методом
3. проводят микологическим методом	4. проводят гидрохимическим методом
2: В бескислородных условиях в воде преобладают	
1. аэробные бактерии	2. анаэробные бактерии
3. микрококки	4. псевдомонады
3: Микробное число - это	
1. санитарно – ихтиологический показатель общего уровня микробного обсеменения	2. санитарно – рыбоводный показатель общего уровня микробного обсеменения

объектов окружающей среды	объектов окружающей среды
3. санитарно – микробиологический показатель общего уровня микробного обсеменения объектов окружающей среды	4. санитарно – паразитологический показатель общего уровня микробного обсеменения объектов окружающей среды
4: Основные дифференцирующие тесты, используемые для первичной идентификации бактерий	
1. тест на ферментацию	2. тест на окисление
3. тест на эскулин	4. тест на оксидазу
5: Окраска грамотрицательных бактерий по Граму	
1. розовая	2. фиолетовая
3. желтая	4. зелёная
6: Виды питательных сред	
1. мокрые	2. твердые
3. сырые	4. водородные
7: На агаре Эндо растут бактерии	
1. сапрофитные бактерии	2. галофильные бактерии
3. бактерии группы кишечной палочки	4. бактерии кокковой группы
8: На ПЖА определяют следующие признаки бактерий	
1. окисление и ферментацию	2. кислотообразование
3. расщепление глюкозы	4. подвижность и отношение бактерий к кислороду
9: На среде Рябова характерен рост бактерий	
1. сапрофитных бактерий	2. бактерий группы кишечной палочки
3. галофильных бактерий	4. мезофильных бактерий
10: Оценка уровня органического загрязнения исследуемой пробы воды	
1. проводится по температурному фактору	2. по обсемененности бактериями группы кишечной палочки
3. по наличию паразитов	4. по запаху воды
11: Характерные бактерии, растущие на среде Эндо	
1. разлагающие белки	2. разлагающие жиры
3. разлагающие лактозу	4. разлагающие ферменты
12: Грамотрицательная бактерия, спор не образует, палочковидная. Описаны признаки	
1. культуральные	2. физиологические
3. биохимические	4. морфологические
13: Колония выпуклая, имеет гладкую поверхность, ровный край, выделяет желто – зелёный пигмент, окрашивающий питательную среду. Описаны признаки	
1. культуральные	2. ферментативные
3. биологические	4. химические

14: Санитарная оценка чистого воздуха при зимнем режиме	
1. количество микроорганизмов 1300	2. количество микроорганизмов 4500
3. количество микроорганизмов 2600	4. количество микроорганизмов 700
15: Каталазоположительная колония	
1. изменяют цвет	2. образуются пузырьки газа
3. даёт пигментацию	4. образует сероводород
16: Нитрифицирующие бактерии являются:	
1. олиготрофами	2. гетеротрофами
3. аутоотрофами	4. фагоцитами
17: Оптимальный температурный режим для выращивания мезофильных бактерий:	
1. 6 – 30 градусов	2. 40 -50 градусов
3. 0 – 10 градусов	4. 50 – 70 градусов
18: Вирусное заболевание, которое может передаваться через воду:	
1. лептоспироз	2. дизентерия
3. гепатит А	4. сальмонеллёз
19: Гельминтоз, передающийся через воду:	
1. лептоспироз	2. холера
3. описторхоз	4. дезинтерия
20: Если человек будет пить грязную воду, у него возникнут:	
1. возникнут авитаминозы	2. возникнут микозы
3. возникнут нарушения кровообращения	4. возникнут кишечные инфекции
21: Возбудителем туберкулеза является:	
1. стрептококк	2. палочка Коха
3. стафилококк	4. пастерелла
22: Бактерии ,образующие цепочку из кокков :	
1. стрептококки	2. микрококки
3. диплококки	4. сарцины
23: Минимальное количество микробов обнаруживается в воздухе:	
1. в июне - августе	2. в мае - апреле
3. в декабре - январе	4. в марте - апреле
24: Бактерии, имеющие на одном или обоих концах тела пучок жгутиков ,называются:	
1. монотрихами	2. лофотрихами
3. перитрихами	4. амфитрихами
25: Экологические последствия загрязнения стоячих вод:	
1. эвтрофирование	2. брожение
3. диффузия	4. адсорбция

26: Аллохтонные микроорганизмы попадают в воду:	
1. с различными загрязнениями	2. во время дождя
3. с удобрениями	4. с водорослями
27: Биологическую очистку воды проводят в сооружениях:	
1. отстойники	2. анаэробные пруды
3. осветлители	4. аэротэнки
28: Бактерии в аэробных условиях разлагают органические вещества до:	
1. воды и оксида углерода	2. аминокислот
3. фосфатов	4. нитратов
29: Количество бактерий в соленых водах по сравнению с пресными водами:	
1. больше	2. меньше
3. одинаково	4. пропорционально
30: Для санитарно-показательных микроорганизмов естественным биотопом является:	
1. водная среда	2. ротовой аппарат комара
3. организм человека и животного	4. кровососущие организмы

Приложение № 2

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

**Практическая работа № 1. «Структура и материально-техническое обеспечение лаборатории микробиологии, общие правила работы в лаборатории. Лабораторное оборудование, применяемое в бактериологических исследованиях»**

*Цель* - Бактериологическая лаборатория (её устройство, оборудование, принципы работы). Питательные среды.

Контрольные вопросы:

1. Расскажите о структуре микробиологической лаборатории.
2. Приведите характеристику помещениям лаборатории микробиологии.
3. Расскажите о правилах работы и технике безопасности в микробиологической лаборатории.
4. Назовите основные приборы общего назначения, применяемые при бактериологических исследованиях.
5. Расскажите о микроскопической технике, принципах работы.
6. Как устроен автоклав, принципы его работы.
7. Опишите принцип работы и устройство термостата.
8. Опишите принцип работы и устройство дистиллятора.
9. Опишите принцип работы центрифуги.
10. Как устроен рН-метр?
11. Каковы основные правила работы с градуированными пипетками?
12. Расскажите о способах мойки и стерилизации лабораторной посуды для бактериологических работ.
13. Расскажите о способах мойки и подготовки предметных стекол, градуированных пипеток для бактериологического исследования.

**Практическая работа № 2. «Принцип систематизации и классификации микробов»**

*Цель* - Идентификация бактерий.

Контрольные вопросы:

1. Расскажите о правилах взятия патологического материала для бактериологического исследования.
  2. Какие правила необходимо соблюдать при бактериологических посевах патологического материала?
  3. Расскажите о приготовлении мазков и клятч-препаратов из пораженных органов и тканей и окраске их по методу Грама.
  4. Что такое «чистая культура бактерий» и как ее получают?
  5. Как учитывают культуральные признаки бактерий на плотной, жидкой и полужидкой питательной среде?
  6. Что относится к морфологическим признакам бактерий?
  7. Как окрасить бактерий по методу Грама и определить грампринадлежность бактерий?
  8. Как определить подвижность и отношение бактерий к кислороду на полужидком агаре (ПЖА)?
  9. Что такое биохимические признаки бактерий?
  10. Как определить в клетках бактерий ферменты цитохромоксидазу и каталазу?
- Методика проведения тестов.



11. Расскажите о назначении среды Хью-Лейфсона. Методика постановки теста на окисление и ферментацию глюкозы.

### **Практическая работа № 3. «Идентификация плесневых грибов»**

*Цель* - Изучение культуральных и морфологических признаков плесневых грибов.

#### Контрольные вопросы:

1. Какие микроскопические грибы являются патогенными для животных и человека?
2. Как готовят неокрашенные микропрепараты из патологического материала и культуры грибов?
3. Как осуществляют первичный микологический посев патологического материала?
4. Какие культуральные и морфологические признаки учитывают для идентификации грибов?
5. Как приготовить микрокультуру плесневого гриба?
6. Как получают чистые культуры грибов?
7. Как определяют патогенность и вирулентность грибов?

### **Практическая работа № 4. «Микрофлора воздуха»**

*Цель* - Определение обсемененности воздуха методом Коха. Определение санитарно-показательных микроорганизмов. Оценка санитарно-микробиологического состояния воздуха. Составление протокола исследования.

#### Контрольные вопросы:

- 1 Описание культуральных признаков выросших на рыбопептонном агаре бактерий и грибов.
2. Расчет обсемененности воздуха, КОЕ/м<sup>3</sup>.
3. Определение грампринадлежности экспресс-методом, наличия оксидазы и каталазы всех типов колоний бактерий.
4. Определение грампринадлежности традиционным способом и описание морфологических признаков всех типов колоний бактерий.
5. Определение родовой принадлежности всех типов выделенных колоний бактерий (по культуральным, морфологическим и биохимическим признакам).
6. Изучение обсемененности пробы воздуха плесневыми грибами (процент плесневых грибов в микробном пейзаже воздуха; определение их родовой принадлежности).
7. Сравнение обсемененности микроорганизмами проб воздуха, отобранных в различных экологических условиях.
8. Микробный пейзаж воздуха. Одинаковые для всех проб микроорганизмы и характерные только для определенной пробы воздуха.
9. Санитарно-показательные микроорганизмы встречающиеся в микрофлоре воздуха:
  1. бактерии семейства Enterobacteriaceae,
  2. условно-патогенные бактерии родов Aeromonas, Pseudomonas;
  3. бактерии рода Streptococcus;
  4. бактерии рода Staphylococcus;
  5. плесневые грибы.
10. Выявление наиболее загрязненных проб воздуха и объяснение экологических причин этого загрязнения.

### **Практическая работа № 5. «Санитарно-микробиологическое исследование воды»**

*Цель* - определение обсемененности бактериями и плесневыми грибами воды.

Контрольные вопросы:

1. Что мы понимаем под термином “качество воды”?
2. Как оценивается качество воды с экологических позиций?
3. По каким группам показателей характеризуется качество воды?
4. Какие микроорганизмы являются санитарно-показательными?
5. Какие микроорганизмы относятся к БГКП?
6. Дайте характеристику микроорганизмам, относящимся к БГКП.
7. Какие микроорганизмы относятся к ЛКП?
8. Какие микроорганизмы относятся к ФКП?
9. Показателем какого загрязнения служат энтерококки?
10. Какие основные морфологические признаки характерны для энтерококков?

**Практическая работа № 6. «Идентификация бактерий до рода»**

*Цель* - определить качественный и количественный состав микрофлоры воды.

Контрольные вопросы:

1. Характеристика роста бактерий на РПБ при 37°C.
2. Характеристика роста бактерий на РПБ при 22°C.
3. Характеристика роста бактерий на ЛББ при 42°C. Результат теста на свежее фекальное загрязнение воды.
4. Микробное число на агаре Эндо.
5. Культуральные, морфологические (форма клеток, наличие спор, грампринадлежность) и физиолого-биохимические (подвижность, отношение бактерий к кислороду — по ПЖА, оксидаза, тест окисления — ферментации, расщепление глюкозы на среде Гисса) признаки бактерий, снятых со среды Эндо.
6. Доминирующий фон на среде Эндо.
7. Микробное число на агаре Рябова.
8. Культуральные, морфологические и физиолого-биохимические признаки бактерий, снятых с агара Рябова.
9. Доминирующий фон на агаре Рябова.
10. Какие бактерии растут на псевдосель — агаре.
11. Оценка уровня органического загрязнения исследуемой пробы воды.
12. Аллохтонная микрофлора. Какими микроорганизмами она представлена.
13. Автохтонная микрофлора. Какими микроорганизмами представлена.
14. Санитарно — значимые бактерии, которые могут быть обнаружены в исследуемой пробе воды.

Приложение № 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Этапы развития Санитарной гидробиологии.
2. Что мы понимаем под термином «биологическая полноценная вода»?
3. Основные причины возрастающего загрязнения гидросферы.
4. Пути загрязнения природных вод. Основные факторы загрязнения.
5. Биологические загрязнения природных вод. Источники их поступления.
6. Инфекционные болезни и инвазии, передаваемые человеку через загрязненную воду.
7. Химическое загрязнение природных вод. Источники его поступления.
8. Основные источники загрязнения водной среды нефтью.
9. Основные виды синтезированных органических загрязнений. Источники их поступления в водоемы.
10. Поверхностно-активные вещества. Их отрицательное влияние на экологическое состояние водной среды и гидробиологическое сообщество.
11. Углеводороды. Основные типы химического строения. Особенности микробиологической трансформации. Степень токсичности.
12. Пути поступления углеводородных соединений в водную среду. Их влияние на планктонные и бентосные организмы.
13. Загрязнение водной среды тяжелыми металлами. Источники их поступления, последствия для гидробионтов.
14. Особенности круговорота ртути в водной среде.
15. Ацидофикация водной среды, ее влияние на структуру водных сообществ.
16. Основные группы пестицидов. Их химические особенности и уровень токсичности для гидробионтов.
17. Пути глобального распространения пестицидов в гидросфере.
18. Тепловое загрязнение водоемов. Влияние на состояние водной среды, динамику развития первичных продуцентов и беспозвоночных.
19. Основные виды радиоактивных излучений. Естественный и искусственный радиоактивный фон, источники их формирования.
20. Загрязнение водной среды радионуклидами, пути их попадания в водоемы. Биологическое действие ионизирующего излучения на водные организмы.

21. Основные последствия для биоценоза водной среды воздействия химических загрязнений.
22. Особенности аэробной и анаэробной трансформации органических загрязнений.
23. Источники поступления в водоемы биогенных элементов, последствия их чрезмерного поступления.
24. Понятие «антропогенная эвтрофикация». Основные критерии, характеризующие процесс эвтрофирования водоемов.
25. Последствия эвтрофирования в зависимости от гидрологических условий водоемов.
26. Особенности структуры первичных продуцентов в эвтрофных водоемах.
27. Сукцессии зоопланктона и зообентоса по мере развития эвтрофирования водоемов.
28. Поведение загрязняющих веществ в водной среде. Свойства загрязнителей, определяющие их способность распределяться в водной среде.
29. Биологический путь распространения загрязняющих веществ в водной среде.
30. Превращение загрязняющих веществ в водной среде. Основные физикохимические и биохимические процессы.
31. Что мы понимаем под термином «абсорбция»? Основные пути проникновения загрязняющих веществ через клеточную мембрану
32. Биоаккумуляция гидрофильных загрязнителей. Факторы, влияющие на аккумулирующую способность гидробионтов.
33. Особенности аккумуляирования гидробионтами гидрофобных загрязняющих веществ.
34. Увеличение концентрации загрязнителей в цепи питания. С чем оно связано?
35. Какие процессы лежат в основе самоочищающей способности водоемов?
36. Какова динамика активности микробного сообщества в процессе самоочищения водоемов?
37. Какие биологические факторы способствуют бактериальному самоочищению водоемов?
38. Роль водорослей и макрофитов в процессах самоочищения водоемов.
39. Роль простейших в процессах самоочищения водоемов.
40. Что мы понимаем под понятием «приемная емкость водоема»?
41. Понятие сапробности. Основные достоинства и недостатки этой системы биологического анализа вод.

42. Характеристика полисапробной зоны.
43. Характеристика  $\alpha$ - и  $\beta$ -мезосапробной зоны.
44. Группы индикаторных видов гидробионтов. Какие факторы определяют их деление?
45. Расчет индекса сапробности по Пантле и Буку.
46. Метод сапробной валентности Зелинки и Марвана. Расчет средневзвешенной валентности биоценоза по Зелинке и Марвану.
47. Характеристика комплексной экологической классификации качества поверхностных вод.
48. Основные гидробиологические показатели. Используемые в комплексной экологической классификации качества поверхностных вод.
49. Основные методы определения токсичности природных и сточных вод.
50. Основные требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам
51. Основные традиционные методы очистки сточных вод, их достоинства и недостатки.
52. Аэробные и анаэробные методы биологической очистки сточных вод.
53. Микробиологические методы очистки сточных вод. Способы иммобилизации микроорганизмов.
54. Микроорганизмы-деструкторы. Методы их получения.
55. Современные направления решения проблемы охраны вод от труднорастворимых загрязнений промышленного происхождения.
56. Санитарно-микробиологическое исследование воды. Основные параметры микробиологической оценки ее качества.
57. Микробное число. Методы его определения.
58. Основные дифференцирующие тесты, используемые для первичной идентификации бактерий. Методы их проведения.
59. Окраска бактерий по Граму. Методика ее проведения.
60. Виды питательных сред. Их использование в практике санитарно-микробиологических исследований.