



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

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)

**«МИКРОБИОЛОГИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**35.03.03 АГРОХИМИЯ И АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Агроинженерии и пищевых систем  
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/индикаторами достижения компетенции
<p>ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК-1.5: Использует знания основных законов микробиологии для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p>	<p>Микробиология</p>	<p><u>Знать:</u>                      - основные понятия и концепции микробиологии, систематики и теории эволюции;                      - основы систематики, классификации, таксономии;                      - строение и функционирование микробиологических систем на разном уровне организации;                      - главные направления эволюции и эволюционные факторы; опасные для жизни и здоровья человека паразиты.</p> <p><u>Уметь:</u>                      - ориентироваться в видовом многообразии жизни;                      - делать обоснованные выводы из наблюдаемых микробиологических процессов и явлений;                      - самостоятельно изучать, осваивать и излагать новую микробиологическую информацию по своей профессии.</p> <p><u>Владеть:</u>                      - современными представлениями о происхождении, эволюции и строении живых организмов на всех уровнях организации жизни.</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 по лабораторным работам.

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 очной формы обучения. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках лабораторных 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 на лекциях 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 лабораторных работ и вопросы, рассматриваемые на них. Задания для выполнения лабораторных работ и ход их выполнения представлены в учебно-методическом пособии, размещенном в электронной среде.

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

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.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. К промежуточной аттестации допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля.

*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 при сдаче теории

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

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<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 из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в 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.

Экзаменационные вопросы приведены в приложении № 3.

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

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Микробиология» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение.

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

Заведующий кафедрой



С.В. Шибает

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры агрономии и агроэкологии (протокол № 6 от 22.04.2022 г.).

Заведующая кафедрой



О.М. Бедарева

## ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ

### Вариант 1

<i>1. Кокковые бактерии, образующие скопления в форме куба, - это...</i>
1. тетракокки
2. сарцины
3. стафилококки
<i>2. Органелла, относящаяся к поверхностным структурам бактериальной клетки, - это...</i>
1. рибосома
2. капсула
3. запасная гранула
<i>3. Бактерии с одним жгутиком на конце клетки – это...</i>
1. лофотрихи
2. перитрихи
3. монотрихи
<i>4. К основной функции спор бактерий относится...</i>
1. перенесение неблагоприятных условий среды
2. размножение
3. хранение наследственной информации
<i>5. Роль субстратного мицелия плесневого гриба – это...</i>
1. перенос неблагоприятных факторов внешней среды
2. формирование органов спороношения
3. извлечение из субстрата питательных веществ и воды
<i>6. Клетка плесневого гриба – это...</i>
1. спирилла
2. гифа
3. кластридия
<i>7. Для дрожжевых грибов круглой формы характерно размножение...</i>
1. почкованием
2. фрагментацией гифы на дочерние клетки
3. спорообразование в спорангиях
<i>8. Мицелий – это...</i>
1. колония спорных бактерий
2. колония плесневого гриба
3. колония дрожжей

<i>9. Бактериофаги – это...</i>
1. вирусы, заражающие растения
2. вирусы, заражающие водоросли
3. вирусы, заражающие бактерий

  

<i>10. К типу фенотипической изменчивости, при которой изменяются формы и размеры клеток бактерий, относится...</i>
1. изменчивость морфологических признаков
2. трансдукция
3. мутационная изменчивость

  

<i>11. Роль эндоферментов микробной клетки – это...</i>
1. гидролиз сложных органических веществ за пределами клетки
2. запас питательных веществ
3. участие во внутриклеточном обмене веществ

  

<i>12. К условию поступления в микробную клетку питательных веществ в нерасщеплённом виде относится...</i>
1. давление в среде выше внутреннего давления в микробной клетке
2. размеры молекул веществ не превышают размеров пор в клеточной стенке
3. наличие кислорода в среде

  

<i>13. Спиртовое брожение – это...</i>
1. сбраживание сахара до молочной кислоты молочнокислыми бактериями
2. сбраживание сахара с образованием различных кислот гнилостными бактериями
3. сбраживание сахара до этилового спирта и углекислого газа дрожжевыми грибами

  

<i>14. Бактериальный препарат, получаемый на основе азотфиксирующих бактерий азотобактер, – это...</i>
1. фосфобактерин
2. азотобактерин
3. пенициллин

  

<i>15. Сахаролитические клостридии вызывают процесс...</i>
1. аммонификации (гниения) белков
2. окисление жира
3. маслянокислое сбраживание глюкозы

  

<i>16. К микроорганизмам, участвующим в молочнокислом брожении, относятся...</i>
1. гнилостные бактерии
2. дрожжи
3. молочнокислые бактерии

  

<i>17. К способу полной тепловой стерилизации, используемому для микробиологических питательных сред, относится...</i>
1. автоклавирование
2. кипячение
3. фильтрование

18. К микроорганизмам, для роста которых необходимо наличие кислорода в среде, относятся...

1. анаэробы
2. гетеротрофы
3. аэробы

19. Ультрафиолетовые лучи в больших дозах подавляют развитие микроорганизмов ввиду того, что

1. изменяется заряд клеточной оболочки
2. разрушается клеточная стенка
3. происходят изменения в молекуле ДНК

20. К причине гибели микроорганизмов при воздействии высоких температур относится...

1. повышение осмотического давления среды
2. денатурация белков цитоплазмы
3. прекращение спорообразования

## Вариант 2

1. Кокковые бактерии, образующие после деления цепочки клеток, - это...

1. спириллы
2. микрококки
3. стрептококки

2. Функция запасных веществ бактерий – это...

1. участие в синтезе белков
2. резервирование питательных веществ
3. участие в делении клетки

3. Движение бактериальной клетки обеспечивается за счет...

1. капсулы
2. микроворсинок
3. жгутиков

4. Синтез белков в бактериальной клетке происходит в...

1. цитоплазматической мембране
2. рибосомах
3. запасных гранулах

5. Клетка плесневого гриба – это...

1. крупная клетка округлой формы с ядрами
2. клетка в виде разветвленной трубки с ядрами
3. клетка в форме вибриона

6. Почкование дрожжей – это...

1. способ передвижения клетки
2. приспособление к неблагоприятным условиям среды

3. способ вегетативного бесполого размножения

*7. Образование конидиеспор у плесневых грибов характерно при...*

1. вегетативном способе размножения путём фрагментации

2. при почковании

3. бесполом способе на конидиеносцах

*8. Функция синтеза новых мембран в клетке плесневого гриба характерно для...*

1. эндоплазматической сети

2. ядра

3. рибосомы

*9. Размножение вирусов возможно только в...*

1. спорангиях

2. живой клетке

3. спорах

*10. Основа генотипической изменчивости микроорганизмов – это...*

1. изменение форм колоний

2. мутации

3. спорообразование

*11. К хемотрофам относятся...*

1. микроорганизмы, использующие энергию за счет движения клетки

2. микроорганизмы, использующие энергию окислительно-восстановительных химических реакций

3. микроорганизмы, использующие энергию солнечного света

*12. Роль экзоферментов микробной клетки – это...*

1. запас питательных веществ

2. осуществление внутриклеточного обмена веществ

3. осуществление гидролиза сложных органических веществ за пределами клетки

*13. Почвенные микроорганизмы, участвующие в процессе нитрификации, - это...*

1. молочнокислые бактерии

2. нитрифицирующие бактерии

3. гнилостные бактерии

*14. Азотобактерин - это...*

1. группа бактерий

2. бактериальное удобрение

3. корм для животных

*15. Маслянокислое брожение глюкозы – это...*

1. брожение глюкозы до молочной кислоты и газа за счет молочнокислых бактерий

2. брожение белка до аминокислот за счет гнилостных бактерий

3. брожение глюкозы до масляной кислоты, углекислого газа и водорода за счет маслянокислых бактерий

<i>16. Процесс денитрификации, протекающий в почвах, - это ...</i>
1. расщепление мочевины до аммиака уробактериями
2. восстановление нитратов до молекулярного азота денитрифицирующими бактериями
3. окисление глюкозы до углекислого газа и воды аэробными бактериями

  

<i>17. К микроорганизмам, развивающимся в щелочной среде, относятся...</i>
1. ацидофилы
2. аэробы
3. алкалофилы

  

<i>18. К микроорганизмам, рост которых происходит в бескислородной среде, относятся...</i>
1. анаэробы
2. гетеротрофы
3. аэробы

  

<i>19. Прекращение развития микроорганизмов при высушивании происходит ввиду того, что...</i>
1. прекращается спорообразование
2. удаляется свободная вода
3. разрушается мембрана клетки

  

<i>20. Антисептики, обладающие фунгицидными свойствами, - это ...</i>
1. соединения, стимулирующие развитие плесневых грибов
2. соединения, подавляющие развитие бактерий
3. соединения, приводящие к гибели плесневых грибов

### Вариант 3

<i>1. Бактерии, имеющие вид длинных и тонких клеток с большим числом витков спирали, - это ...</i>
1. стафилококки
2. микоплазмы
3. спирохеты

  

<i>2. Функция капсулы бактерий – это...</i>
1. синтез ферментов клетки
2. защита клетки от внешних воздействий
3. хранение наследственной информации

  

<i>3. Способ размножения, наиболее характерный для большинства бактерий, - это...</i>
1. размножение спорами
2. размножение почкованием
3. размножение делением клетки на две

  

<i>4. Функция плазмид бактерий – это...</i>
1. кодирование дополнительных свойств клетки

2. синтез аминокислоты

3. передвижение клетки

5. *Хранение наследственной информации в клетке плесневого гриба осуществляется в...*

1. цитоплазматической мембране

2. рибосоме

3. ядре

6. *К условию внешней среды, при котором дрожжевые грибы переходят к образованию спор, относится...*

1. наличие сахаристых питательных веществ в среде

2. наличие кислорода в среде

3. недостаток питательных веществ в среде

7. *Роль воздушного мицелия плесневого гриба – это...*

1. перенос неблагоприятных факторов внешней среды

2. формирование органов спороношения

3. извлечение из субстрата питательных веществ и воды

8. *К дрожжам, используемым при производстве вина, относятся...*

1. хлебопекарные дрожжи

2. винные дрожжи сахаромицеты

3. пигментные дрожжи

9. *Функция хвостового отростка бактериофага – это...*

1. хранение молекулы ДНК

2. канал для проникновения ДНК в клетку бактерий

3. репликации вируса

10. *К типу фенотипической изменчивости, при которой возникают различные типы колоний бактерий, относится...*

1. изменчивость культуральных признаков

2. изменчивость мутационная

3. конъюгация

11. *К особенностям факультативно-анаэробных микроорганизмов относится...*

1. способность развития как в отсутствии, так и в присутствии кислорода

2. способность развития без доступа кислорода

3. способность развития при доступе кислорода

12. *Способ переноса питательных веществ в микробную клетку, при котором не затрачивается энергия, - это...*

1. активный перенос

2. пассивная диффузия

3. бинарное деление

<i>13. При силосования растительных кормов протекает....</i>
1. процесс нитрификации
2. спиртовое брожение
3. молочнокислое брожение

  

<i>14. Гомоферментативное молочнокислое брожение – это...</i>
1. сбраживание сахара с образованием масляной кислоты и углекислого газа маслянокислыми бактериями
2. сбраживание сахара с образованием молочной кислоты молочнокислыми бактериями
3. сбраживание белка до аминокислот гнилостными бактериями

  

<i>15. Гидролиз пектина происходит за счет бактериального фермента...</i>
1. уреазы
2. липазы
3. пектиназы

  

<i>16. Ферментативный микробиологический процесс аммонификации мочевины в почве происходит за счет...</i>
1. гнилостных бактерий
2. жирорасщепляющих бактерии
3. уробактерий

  

<i>17. Воздействие красителей на микробную клетку проявляется в виде...</i>
1. разрушения слизистой гидрофильной капсулы
2. проникновения через клеточную стенку и фосфолипиды цитоплазматической мембраны
3. прекращения спорообразования

  

<i>18. К микроорганизмам, рост которых возможен только в бескислородной среде, относятся...</i>
1. факультативные анаэробы
2. анаэробы
3. нейтрофилы

  

<i>19. Плазмолиз микробной клетки происходит при...</i>
1. нахождении клетки в дистиллированной воде
2. увеличении температуры среды
3. спорообразовании

  

<i>20. К микроорганизмам, способным выдерживать высокие концентрации хлорида натрия в среде, относятся...</i>
1. гидрофиты
2. галофильные
3. ацидофильные

Приложение № 2

ТЕМЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

**Лабораторная работа № 1. «Ознакомление с микробиологической лабораторией, оборудованием и техникой безопасности. Приготовление питательных сред. Тепловая стерилизация и подготовка посуды к ней»**

Цель – формирование умений и навыков по организационной структуре микробиологической лаборатории, особенностями техники безопасности при работе с живыми культурами микроорганизмов; изучение методов тепловой и холодной стерилизации, видов питательных сред, освоение методов подготовки лабораторной посуды к стерилизации и приготовления питательных сред.

Вопросы для самопроверки:

1. Расскажите о структуре микробиологической лаборатории и правилах работы и технике безопасности.
2. Что такое питательные среды? Каким требованиям они должны соответствовать?
3. На какие группы подразделяются питательные среды в зависимости от состава?
4. На какие группы подразделяются питательные среды в зависимости от физического состояния (консистенции)?
5. На какие группы подразделяются питательные среды в зависимости от назначения?
6. Что такое стерилизация? Какие виды стерилизации Вам известны? Что подвергается стерилизации в микробиологической практике?
7. Расскажите о методах стерилизации питательных сред.
8. Расскажите о методах стерилизации лабораторной посуды.
9. Расскажите о методах стерилизации инструментов и приборов.
10. Расскажите о стерилизации облучением. Для каких целей применяется этот метод?

**Лабораторная работа № 2. «Культивирование микроорганизмов. Посев чистых культур бактерий и плесневых грибов на плотные питательные среды»**

Цель – формирование умений и навыков по методам культивирования микроорганизмов на питательных средах, особенностями их роста на твердых и жидких питательных средах; отработка практических навыков посева культур бактерий и плесневых грибов на твердые питательные среды.

Вопросы для самопроверки:

1. Как осуществляют культивирование микроорганизмов?
2. Что такое посев и пересев культур микроорганизмов?
3. Расскажите о технике посева и пересева культур микроорганизмов.
4. Как осуществляют пересев культур бактерий или плесневых грибов на плотную питательную среду в чашку Петри?
5. Что такое культуральные признаки микроорганизмов?
6. Какие признаки учитывают при описании роста микроорганизмов в жидкой питательной среде?
7. Какие признаки учитывают при описании колоний микроорганизмов на плотной питательной среде в чашке Петри?
8. Какие признаки учитывают при описании колоний микроорганизмов на скошенном питательном агаре?

### **Лабораторная работа № 3. «Культуральные и морфологические признаки бактерий. Простые и сложные методы окраски. Микроскопия препаратов»**

Цель – формирование умений и навыков по простым и сложным методам окраски бактерий, особенностями микроскопии окрашенных препаратов, изучение культуральных и морфологических признаков бактерий.

Вопросы для самопроверки:

1. Назовите основные формы бактериальных клеток.
2. Какое строение имеет бактериальная клетка?
3. Что такое споры бактерий, типы расположения споры в клетке?
4. Расскажите о способе приготовления фиксированного препарата из клеток бактерий.
5. Расскажите о технике окраски бактерий по методу Грама.
6. Как по окрашенному препарату различают грамположительные и грамотрицательные клетки бактерий?
7. Расскажите о технике микроскопирования окрашенного бактериального препарата.
8. Перечислите морфологические признаки бактерий, которые определяются при микроскопии мазка, окрашенного по Граму.

### **Лабораторная работа № 4. «Микроскопические грибы (дрожжи и плесневые грибы): культуральные и морфологические признаки»**

Цель – формирование умений и навыков по особенностям строения и роста на питательных средах микроскопических дрожжевых и плесневых грибов.

Вопросы для самопроверки:

1. Расскажите о строении дрожжевой клетки, функциях клеточных структур.
2. Расскажите о размножении дрожжей способом почкования и деления.
3. Расскажите о бесполом и половом способах размножения дрожжей.
4. Расскажите о строении клетки плесневого гриба, функциях клеточных структур.
5. Расскажите о вегетативном способе размножения плесневых грибов.
6. Расскажите о бесполом и половом способах размножения плесневых грибов.
7. Перечислите культуральные признаки микроскопических грибов.
8. Назовите и охарактеризуйте методы определения морфологических признаков микроскопических грибов.

### **Лабораторная работа № 5. «Санитарно-микробиологические исследования питьевой воды и воздуха»**

Цель – формирование умений и навыков по определению безопасности питьевой воды в эпидемическом отношении по микробиологическим показателям и санитарного состояния воздуха в лаборатории.

Вопросы для самопроверки:

1. С какой целью осуществляют санитарно-микробиологическое исследование проб питьевой воды и воздуха?
2. Расскажите о правилах отбора проб питьевой воды на микробиологическое исследование.
3. Какие санитарно-микробиологические показатели определяют в питьевой воде централизованных систем питьевого водоснабжения? Каковы их нормируемые значения?
4. Расскажите о методе определения общего микробного числа воды.
5. Расскажите о методе определения общих колиформных бактерий и кишечных

палочек в питьевой воде.

6. Расскажите о методе определения спор сульфитредуцирующих клостридий в питьевой воде.

7. Расскажите об определении санитарного состояния воздуха с применением седиментационного метода отбора. Преимущества и недостатки данного метода отбора проб.

8. Какие санитарно-микробиологические показатели определяют обычно в воздухе помещений? Каковы их нормируемые значения?

9. Расскажите об определении общего микробного числа воздуха при применении седиментационного метода отбора?

### **Лабораторная работа № 6. «Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами»**

Цель – формирование умений и навыков о роли микроорганизмов в круговороте углерода, азота, фосфора, серы, почвообразовательных процессах.

Вопросы для самопроверки:

1. Напишите уравнение реакции спиртового брожения. Назовите и охарактеризуйте возбудителей брожений. Какое практическое значение имеет этот процесс?

2. Напишите уравнения реакций молочнокислого брожения. Назовите и охарактеризуйте возбудителей брожений. Какое практическое значение имеет этот процесс?

3. Напишите уравнения реакций маслянокислого брожения глюкозы и пектина. Назовите и охарактеризуйте возбудителей брожений. Какое практическое значение имеют данные процессы для почв?

4. Напишите схему микробиологического распада белка, уравнения реакций образования продуктов распада аминокислот. Назовите и охарактеризуйте возбудителей аммонификации (гниения) белка. Какое практическое значение имеет этот процесс для почв?

5. Напишите схему азотфиксации. Назовите и охарактеризуйте возбудителей процесса. Какое практическое значение имеет процесс азотфиксации для почв?

6. Напишите схему денитрификации. Назовите и охарактеризуйте возбудителей процесса. Какое практическое значение имеет процесс денитрификации для почв?

7. Напишите схему сульфатредукции. Назовите и охарактеризуйте возбудителей процесса. Какое практическое значение имеет процесс сульфатредукции для почв?

### **Лабораторная работа № 7. «Микробиологический анализ почвы»**

Цель – формирование умений и навыков по определению общей бактериальной обсемененности почвы и состава ее микрофлоры; выявление разнообразия микрофлоры почвы при микроскопии стекла обрастания.

Вопросы для самопроверки:

1. Расскажите об особенностях отбора пробы почвы на микробиологический анализ.

2. Расскажите об исследовании микрофлоры почвы методом серийных десятикратных разведений.

3. Как исследуют микрофлору почвы методом стекла обрастания? Какую информацию можно получить при применении данного метода?

4. Как рассчитывают общую бактериальную обсемененность почвы?

5. По каким признакам проводится идентификация бактерий?

6. Как провести тесты на выявление у бактерий ферментов цитохромоксидазы и каталазы?

7. Какие признаки бактерий учитываются на рыбо-пептонном желатине (РПЖ)?

8. Как определить подвижность и тип дыхания бактерий на полужидкой среде?

9. Какие признаки бактерий учитываются на среде Гисса с глюкозой?
10. Как идентифицировать плесневые и дрожжевые грибы на агаре Сабуро?

Приложение № 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Микробиология. Предмет, задачи, методы исследований. Краткая история развития науки.
2. Строение бактериальной клетки. Основные функции структур бактериальной клетки.
3. Основные формы бактериальных клеток. Методы изучения морфологических признаков бактерий. Основные систематические группы бактерий.
4. Строение и функции клеточной стенки и цитоплазматической мембраны бактериальной клетки. Бактерии, лишённые клеточной стенки.
5. Строение и функции структурных элементов цитоплазмы бактериальной клетки.
6. Поверхностные структуры бактериальной клетки: строение и основные функции.
7. Споробразование у бактерий. Стадии развития спор и их прорастания. Свойства бактериальных спор.
8. Размножение бактерий. Фазы цикла развития культуры бактерий.
9. Движение бактерий. Таксис и его виды.
10. Рост и размножение бактерий. Фазы цикла развития бактерий в несменяемой питательной среде.
11. Архебактерии. Строение клетки. Основные группы архей. Распространение и роль в природе.
12. Микроскопические плесневые грибы. Строение клетки. Способы размножения. Основные систематические группы плесневых грибов. Роль в природе и жизнедеятельности человека.
13. Дрожжи. Строение клетки. Способы размножения. Основные представители дрожжей. Роль в природе и жизнедеятельности человека.
14. Способы размножения дрожжей и мицелиальных грибов.
15. Вирусы, прионы и вироиды. Строение и основные свойства. Классификация. Распространение в природе, роль в жизнедеятельности человека.
16. Бактериофаг. Репродукция бактериофага. Распространение в природе.
17. Генотипическая изменчивость микроорганизмов (мутации и рекомбинации).
18. Фенотипическая изменчивость микроорганизмов (изменчивость морфологических, культуральных, биохимических и биологических свойств).
19. Питание бактерий и грибов. Условия, необходимые для питания микробов. Механизмы поступления питательных веществ в микробную клетку.
20. Группы микроорганизмов по типу питания.
21. Химический состав микробной клетки. Роль основных химических компонентов для обеспечения жизнедеятельности микробной клетки.
22. Ферменты микроорганизмов, их локализация и функции. Использование микробных ферментов в промышленной микробиологии.
23. Биологическое окисление (дыхание микроорганизмов). Группы микроорганизмов по типу дыхания. Термогенез и свечение микроорганизмов.
24. Молочнокислое брожение: химизм процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
25. Пропионовокислое брожение: химизм процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
26. Спиртовое брожение: химизм процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.

27. Маслянокислое брожение глюкозы и пектиновых веществ: химизм процессов, характеристика возбудителей, практическое значение.
28. Ацетонобутиловое брожение: химизм процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
29. Окисление жиров: химизм процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
30. Аэробное и анаэробное разложение клетчатки: химизм процессов, характеристика возбудителей, практическое значение.
31. Аммонификация белковых веществ: химизм процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
32. Аммонификация мочевины и хитина: химизм процессов, характеристика возбудителей, практическое значение.
33. Нитрификация: химизм процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
34. Денитрификация: химизм процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
35. Азотфиксация: химизм процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
36. Превращение микроорганизмами соединений, содержащих железо и фосфор: химизм процессов, характеристика возбудителей. Значение процессов для плодородия почв.
37. Окисление водорода и углеводов: химизм процессов, характеристика возбудителей, практическое значение.
38. Превращение микроорганизмами серосодержащих соединений (сульфатредукция, окисление сероводорода): химизм процессов, характеристика возбудителей. Значение процессов для продуктивности почв.
39. Окисление этилового спирта: химизм процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
40. Химические факторы внешней среды, влияющие на развитие микроорганизмов.
41. Влияние на микроорганизмы света и различных видов излучений.
42. Влияние осмотического давления на микроорганизмы. Тургор, плазмолиз, плазмолиз.
43. Влияние на микроорганизмы температуры и влажности окружающей среды.
44. Характер воздействия биологических факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.
45. Типы взаимоотношений между группами микроорганизмов (симбиоз и его виды, паразитизм, хищничество, антагонизм, метабиоз). Примеры.
46. Антибиотики. Классификация и механизм действия. Антибиотики, продуцируемые бактериями, плесневыми грибами, актиномицетами, высшими растениями и животными.
47. Микроорганизмы зоны корня (ризопланы и ризосферы) и их влияние на рост и развитие растений.
48. Микробиологические процессы приготовления сена, сенажа, силоса. Характеристика микрофлоры.
49. Микориза. Типы микориз. Значение грибов, образующих микоризы, для растений.
50. Влияние обработки, мелиорации почвы, внесения минеральных и органических удобрений на микрофлору и плодородие почв.
51. Продукты микробного синтеза (кормовой белок, аминокислоты, ферменты, витамины, антибиотики, пробиотики) и их использование в качестве стимулирующих добавок к кормам животных.

52. Эпифитная микрофлора и её влияние на сохранность урожая. Токсигенные микроскопические грибы, поражающие растения.

53. Антропогенное загрязнение почвы. Почва как фактор передачи инфекционных болезней человека и животных.

54. Микрофлора воды и воздуха. Факторы, определяющие развитие микробов в воде и воздухе. Вода и воздух как факторы передачи инфекционных болезней человека и животных.

55. Состав почвенной микрофлоры в зависимости от типа почвы. Факторы среды, определяющие развитие микроорганизмов в почве. Типы взаимоотношений между почвенными микроорганизмами. Методы выявления микроорганизмов почвы.

56. Микрофлора организма животных.

57. Формирование микробных биоценозов в экосистеме. Биотические и абиотические компоненты экосистемы. Нейтрализм, конкуренция и ассоциативные взаимоотношения между группами микроорганизмов. Примеры.

58. Микробиологические процессы при подготовке навоза и компоста.

59. Состав и использование микробных землеудобрительных биопрепаратов в сельском хозяйстве (нитрагин, азотобактерин, фосфобактерин, АМБ, препарат силикатных бактерий, применение цианобактерий).

60. Применение антибиотиков, биологически активных вещества и микробов-антагонистов для защиты и стимуляции роста растений.