



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)  
**МИКРОБИОЛОГИЯ**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА**

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
<p>ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>ОПК-1.3: Решает типовые задачи профессиональной деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры на основе знаний общепрофессиональных дисциплин.</p>	<p>Микробиология</p>	<p><u>Знать:</u> значение микроорганизмов в водных экологических системах, их роль в формировании кормовой базы в водоёмах, круговороте веществ, самоочищении воды и биологической очистке загрязнённых вод. <u>Уметь:</u> выделять различные группы микроорганизмов из объектов окружающей среды, определять их численность, видовой состав, биохимическую активность. <u>Владеть:</u> навыками работы с живыми культурами микробов, с питательными средами, лабораторным оборудованием, специфичными правилами техники безопасности работы с микроорганизмами.</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;
- задания для выполнения контрольных работ (для заочной формы обучения).

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

- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

### **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 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 течение 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 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.

3.3 Контрольная работа направлена на приобретение и глубокого осмысления новых знаний, превращения их в прочные убеждения. Выполнение контрольных работ помогает овладевать навыками самостоятельной работы с литературой и учебными материалами: выделять в ней главные положения, анализировать сложные вопросы, подбирать конкретный фактический и цифровой материал, обобщать изучаемые явления, делать на этой основе правильные выводы, грамотно и логично излагать свои мысли.

Обучающиеся по заочной форме выполняют и защищают контрольную работу по учебному графику. Контрольная работа включает один вариант, содержащий десять вопросов. Вопросы к контрольной работе приведены в приложении № 3. Вариант задания

определяется в зависимости от двух последних цифр студенческого шифра (номера студенческого билета и зачетной книжки).

Обучающиеся по заочной форме, не выполнившие и не защитившие контрольную работу, к промежуточной аттестации не допускаются.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

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

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

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.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

## **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 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

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

Заведующий кафедрой



С.В. Шибаяев

Приложение № 1

**ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Индикатор достижения компетенции ОПК-1.3: Решает типовые задачи профессиональной деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры на основе знаний общепрофессиональных дисциплин.

**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. клостридия
<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 споровых 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</i>
---

<i>питательных сред, относится...</i>
1. автоклавирование
2. кипячение
3. фильтрование

<i>18. К микроорганизмам, для роста которых необходимо наличие кислорода в среде, относятся...</i>
1. анаэробы
2. гетеротрофы
3. аэробы

<i>19. Ультрафиолетовые лучи в больших дозах подавляют развитие микроорганизмов ввиду того, что</i>
1. изменяется заряд клеточной оболочки
2. разрушается клеточная стенка
3. происходят изменения в молекуле ДНК

<i>20. К причине гибели микроорганизмов при воздействии высоких температур относится...</i>
1. повышение осмотического давления среды
2. денатурация белков цитоплазмы
3. прекращение спорообразования

## Вариант 2

<i>1. Кокковые бактерии, образующие после деления цепочки клеток, - это...</i>
1. спираиллы
2. микрококки
3. стрептококки

<i>2. Функция запасных веществ бактерий – это...</i>
1. участие в синтезе белков
2. резервирование питательных веществ
3. участие в делении клетки

<i>3. Движение бактериальной клетки обеспечивается за счет...</i>
1. капсулы
2. микроворсинок
3. жгутиков

<i>4. Синтез белков в бактериальной клетке происходит в...</i>
1. цитоплазматической мембране
2. рибосомах
3. запасных гранулах

<i>5. Клетка плесневого гриба – это...</i>
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. Водные 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       |

<i>15. Маслянокислое брожение глюкозы – это...</i>
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 водоёмах, - 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

4. *Функция плазмид бактерий – это...*

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 отсутствие, 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

*13. Образование на дне водоемов желто-коричневого цвета осадков происходит из-за развития...*

1. нитрифицирующих бактерий

2. железобактерий

3. аммонифицирующих (гнилостных) бактерий

*14. Гомоферментативное молочнокислое брожение – это...*

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

*15. Гидролиз пектина происходит за счет бактериального фермента...*

1. уреазы

2. липазы

3. пектиназы

*16. Ферментативный микробиологический процесс аммонификации мочевины в водоемах происходит за счет...*

1. гнилостных бактерий

2. жирорасщепляющих бактерий

3. уробактерий

*17. Воздействие красителей на микробную клетку проявляется в виде...*

1. разрушения слизистой гидрофильной капсулы

2. проникновения через клеточную стенку и фосфолипиды цитоплазматической мембраны

3. прекращения спорообразования

*18. К микроорганизмам, рост которых возможен только в бескислородной среде, относятся...*

1. факультативные анаэробы

2. анаэробы

3. нейтрофилы

*19. Плазмолиз микробной клетки происходит при...*

1. нахождении клетки в дистиллированной воде

2. увеличении температуры среды

3. спорообразовании

*20. К микроорганизмам, способным выдерживать высокие концентрации хлорида натрия в среде, относятся...*

1. гидрофилы

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.

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 водоемов?

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 водоемов?

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

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

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



### **Лабораторная работа № 7. «Микробиологический анализ грунта водоема»**

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

Вопросы для самопроверки:

1. Расскажите об особенностях отбора пробы грунта на микробиологический анализ.
2. Расскажите об исследовании микрофлоры грунта методом серийных десятикратных разведений.
3. Как исследуют микрофлору грунта методом стекла обрастания? Какую информацию можно получить при применении данного метода?
4. Как рассчитывают общую бактериальную обсемененность грунта?
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

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ  
(ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ)**

1. Дайте определение микробиологии. Какие организмы относятся к объектам изучения микробиологии? Какие методы исследования используются в микробиологии?
2. На какие самостоятельные дисциплины дифференцирована микробиология, какова их краткая характеристика?
3. Какую роль играют микроорганизмы в круговороте важнейших органических веществ в природе?
4. Какие периоды выделяют в развитии микробиологии? Приведите их краткую характеристику.
5. Назовите ведущих отечественных и зарубежных учёных-микробиологов и их вклад в становление и развитие микробиологии.
6. Расскажите о родоначальнике микробиологии Антони Ван Левенгуке.
7. Расскажите об открытиях французского микробиолога Луи Пастера.
8. Расскажите об открытиях немецкого микробиолога Роберта Коха.
9. Опишите основные открытия С.Н. Виноградского в области микробиологии.
10. Каково значение микроорганизмов в рыбном хозяйстве, промышленности и медицине?
11. Расскажите об использовании микроорганизмов в микробиологической промышленности для получения биологически активных веществ и кормовых дрожжей.
12. Охарактеризуйте прокариотические организмы. Каковы их отличия от эукариотических организмов?
13. Нарисуйте и назовите основные формы бактерий. Каковы их средние размеры и объём?
14. Перечислите основные структуры, из которых состоит бактериальная клетка. Приведите их краткую характеристику.
15. Что такое капсула, слизистые слои и чехлы бактериальной клетки? Какие функции выполняет капсула, её химический состав? Практическое применение капсульного вещества.
16. Строение и основные функции пилей и фимбрий бактериальных клеток. Что такое F-пили бактериальной клетки и их основная функция?

17. Расскажите о строении и химическом составе клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий? Перечислите основные функции клеточной стенки бактерий.
18. Опишите строение и химический состав цитоплазматической мембраны бактериальной клетки. Что представляют собой мезосомы? Перечислите основные функции цитоплазматической мембраны.
19. Что представляет собой ядерный аппарат у бактерий? Какие функции он выполняет?
20. Что такое плазмиды бактерий? Каково их строение и основные функции?
21. Каков химический состав и функции рибосом бактерий?
22. Что относится к запасным гранулам бактериальной клетки? Какова их основная функция?
23. Опишите способы движения бактерий.
24. Какие функции выполняют жгутики у бактерий? Строение и химический состав жгутиков. Как подразделяются бактерии по количеству и расположению жгутиков?
25. Что такое спорообразование у бактерий? Назовите и зарисуйте типы расположения спор в бактериальной клетке.
26. Опишите процесс образования бактериальной споры. Чем объясняется устойчивость спор к высоким температурам и ядовитым веществам?
27. Опишите и зарисуйте этапы прорастания бактериальной споры.
28. Опишите способы бесполого размножения бактерий. Какова скорость размножения бактерий?
29. Начертите и охарактеризуйте фазы роста и размножения бактерий в несменяемой замкнутой питательной среде.
30. Опишите половое размножение бактерий. Каковы его особенности?
31. Приведите характеристику, основные свойства и особенности риккетсий.
32. Приведите характеристику, основные свойства и особенности микоплазм.
33. Что такое L-формы бактерий? Охарактеризуйте их свойства и особенности.
34. Приведите характеристику, основные свойства и особенности актиномицетов.
35. Приведите характеристику, основные свойства и особенности хламидий.
36. Приведите характеристику дрожжевых грибов. Какое значение имеют дрожжи в природе и жизнедеятельности человека?

37. Какую форму и размеры имеют клетки дрожжей? Опишите строение дрожжевой клетки.
38. Опишите процессы полового и бесполого размножения дрожжевых грибов.
39. Что такое микроскопические мицелиальные грибы? Каковы строение и химический состав органелл, входящих в состав гиф?
40. Расскажите о бесполом размножении плесневых грибов.
41. Опишите размножение плесеней половым путём.
42. Какова роль в природе и практическое значение микроскопических плесневых грибов?
43. Каков вклад Д.И. Ивановского и Д'Эрреля в становление и развитие вирусологии?
44. Что такое вирусы? Опишите строение вирусов, их основные признаки, принципы таксономической классификации. Какое значение имеют вирусы в природе?
45. Что такое фаг? Опишите строение и размножение бактериофагов. Какое значение имеют бактериофаги в природе? Практическое применение бактериофагов.
46. Что такое прионы и вириоды? Опишите их строение, основные признаки и роль в природе.
47. Опишите организацию генетического аппарата у бактерий и микроскопических грибов (плесени, дрожжи). Как происходит передача наследственной информации при росте и размножении микроорганизмов?
48. Что такое генотипическая изменчивость микроорганизмов?
49. Какова сущность мутаций микроорганизмов? Что такое спонтанные (самопроизвольные) и индуцированные (направленные) мутации? Приведите примеры.
50. Что такое генетические рекомбинации микроорганизмов? В чём заключаются явления трансформации, трансдукции, фаговой конверсии и конъюгации у микробов?
51. В чём сущность фенотипической изменчивости микроорганизмов?
52. Что такое изменчивость культуральных, морфологических и биохимических признаков у микроорганизмов и какие условия внешней среды этому способствуют?
53. Что такое изменчивость биологических свойств микроорганизмов? Каково её практическое значение?
54. Что такое генная инженерия, и каково её значение в науке и практике?

55. Какие группы признаков положены в основу систематики микроорганизмов? Что такое филогенетическая (естественная) и искусственная (ключевая) систематика микроорганизмов?

56. Каковы принципы систематики бактерий? Приведите краткую характеристику четырёх отделов царства прокариот (*Gracillicutes*, *Firmicutes*, *Tenericutes* и *Mendosicutes*).

57. Каковы принципы классификации грибов? Кратко охарактеризуйте два отдела грибов – *Muchomycota* (слизевики, или миксомицеты) и *Eumycota* (истинные грибы или эумицеты).

58. Приведите краткую характеристику классов низших грибов – *Chytridiomycetes*, *Oomycetes* и *Zygomycetes*.

59. Приведите краткую характеристику классов высших грибов – *Ascomycetes* и *Deuteromycetes*.

60. Расскажите о химическом составе микробной клетки.

61. Какую роль играет свободная и связанная вода в микробной клетке?

62. Какова роль белков, жиров и углеводов для микробной клетки?

63. Какова роль минеральных соединений для микробной клетки?

64. Перечислите условия, необходимые для нормального питания микроорганизмов.

65. Как влияет высокое осмотическое давление на микробную клетку? Что такое тургор, плазмолиз и плазмолизис?

66. Что такое пигменты микроорганизмов и какова их роль?

67. Расскажите о способах переноса питательных веществ в микробную клетку (пассивная и облегчённая диффузия, активный перенос, перенос веществ с помощью белков-переносчиков).

68. На какие группы делятся микроорганизмы по отношению к углероду?

69. Расскажите о хемосинтезе бактерий, приведите примеры хемосинтезирующих бактерий.

70. Что такое фотосинтез у бактерий и как он протекает? Расскажите о фотосинтезирующих бактериях.

71. На какие группы делятся микроорганизмы по отношению к азоту?

72. Расскажите о потребностях микроорганизмов в аминокислотах, витаминах, белках, минеральных соединениях.

73. Как и где синтезируются белки, жиры и аминокислоты у микроорганизмов?

74. Расскажите о ферментах микроорганизмов, месте их локализации в микробной клетке.
75. Какие методы получения ферментов микроорганизмов Вы знаете? Применение микробных ферментов в медицине, сельском хозяйстве, пищевой промышленности.
76. На какие группы делятся микроорганизмы по отношению к кислороду (по типам биологического окисления)?
77. Расскажите об анаэробном дыхании микроорганизмов, опишите его схему и приведите примеры.
78. Расскажите об аэробном дыхании микроорганизмов, опишите его схему и приведите примеры.
79. Как осуществляется факультативно-анаэробное и микроаэрофильное дыхание у микроорганизмов? Приведите примеры.
80. Что такое свечение и термогенез? Как связаны эти явления с биологическим окислением у микроорганизмов?
81. Опишите химизм, возбудителей и практическое значение гомо- и гетероферментативного молочнокислых брожений?
82. Каковы химизм, возбудители и практическое значение спиртового брожения?
83. Каков химизм пропионовокислого брожения? Опишите возбудителей процесса и расскажите о его практическом применении.
84. Приведите химическое уравнение и характеристику возбудителей маслянокислого брожения глюкозы. Какое биологическое значение имеет этот процесс для водоёмов?
85. Приведите химическое уравнение и характеристику возбудителей маслянокислого брожения пектиновых веществ. Практическое значение этого процесса.
86. Каковы химизм, возбудители и практическое значение ацетобутилового брожения?
87. Каковы химизм и возбудители маслянокислого брожения клетчатки? Какое биологическое значение имеет этот процесс в водоёмах?
88. Приведите химическое уравнение окисления водорода, назовите и охарактеризуйте возбудителей. Практическое значение этого процесса.
89. Каковы химизм и возбудители окисления газообразных и ароматических углеводов? Какое практическое значение имеют эти процессы?

90. Расскажите об окислении микроорганизмами жира и жирных кислот. Охарактеризуйте возбудителей процесса и его практическое значение.
91. Опишите химический процесс и возбудителей окисления спирта в уксусную кислоту. Какое практическое значение имеет этот процесс?
92. Как протекает окисление сахара плесневыми грибами? Какое биологическое и практическое значение имеет этот процесс?
93. Какие процессы превращения азотсодержащих веществ микроорганизмами Вам известны? Приведите краткую характеристику этих процессов.
94. Расскажите о химизме и возбудителях аммонификации мочевины. Каково значение этого процесса в природе?
95. Каковы химизм и возбудители процесса аммонификации хитина? Какое значение имеет этот процесс для почв и водоёмов?
96. Как протекает аммонификация белков в аэробных и анаэробных условиях? Охарактеризуйте возбудителей процесса. Какое значение имеет процесс аммонификации белков для почв, водоёмов, при порче пищевых продуктов?
97. Что представляет собой процесс нитрификации? Какие микроорганизмы участвуют в этом процессе? Какое значение имеет процесс нитрификации для продуктивности почв и водоёмов?
98. Охарактеризуйте ход процесса и возбудителей прямой денитрификации. Как протекает процесс косвенной денитрификации? Какое значение имеет процесс денитрификации для продуктивности почв и водоёмов?
99. В чём состоит процесс фиксации молекулярного азота бактериями? Назовите и охарактеризуйте его возбудителей. Какое значение имеет этот процесс для продуктивности почв и водоёмов?
100. Как происходит процесс превращения микроорганизмами серосодержащих соединений? Что такое сульфатредукция? Охарактеризуйте возбудителей этих процессов. Какое значение имеет процесс сульфатредукции для почв и водоёмов?