



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
«МИКРОБИОЛОГИЯ»

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

Профиль программы  
«ИНДУСТРИАЛЬНАЯ АКВАКУЛЬТУРА»

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

рыболовства и аквакультуры  
кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ОПК-3: Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	Микробиология	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- морфологические, физиологические и биологические особенности микроорганизмов;</li> <li>- роль микроорганизмов в формировании кормовой базы в водоёмах, круговороте веществ, самоочищении воды и биологической очистке вод;</li> <li>- свойства микроорганизмов, определяющих качество и безопасность водных биологических ресурсов и среды их обитания;</li> <li>- санитарно-микробиологические требования к качеству водных биологических ресурсов и среды их обитания.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать схемы и методы санитарно-микробиологического контроля водных биологических ресурсов, рыбных кормов, воды, грунтов рыбохозяйственных водоемов;</li> <li>- проводить микробиологическое тестирование для идентификации выделенных из различных объектов культур микроорганизмов;</li> <li>- анализировать полученные данные по проведенным микробиологическим испытаниям и исследованиям.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками безопасной работы с микроорганизмами;</li> <li>- навыками работы с живыми культурами микроорганизмов, питательными средами, лабораторным оборудованием, микроскопическими препаратами;</li> <li>- навыками отбора и первичного посева проб водных биологических ресурсов и среды их обитания.</li> </ul>

1.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;

- задания по контрольным работам (для заочной формы обучения).

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

### 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

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 (табл. 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 полной 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 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	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые реле-

Система оценок  Критерий	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>0-40%</b>	<b>41-60%</b>	<b>61-80 %</b>	<b>81-100 %</b>
	<b>«неудовлетворительно»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«отлично»</b>
	<b>«не зачтено»</b>	<b>«зачтено»</b>		
			релевантные задаче данные	важные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ОПК-3: Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов

### Тестовые задания открытого типа:

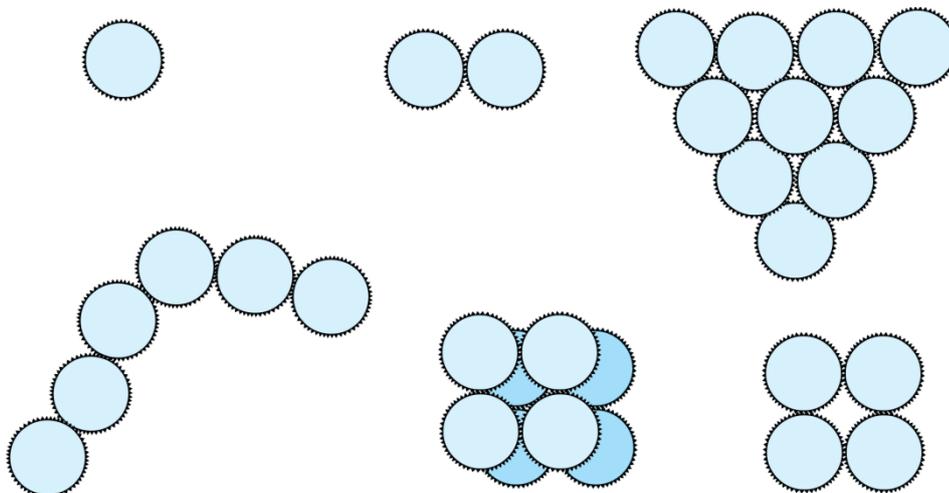
1. Рибосома – это органелла бактериальной клетки, на которой происходит синтез \_\_\_\_\_.

**Ответ:** белков.

2. К прокариотам относятся бактерии, в клетках которых отсутствует \_\_\_\_\_.

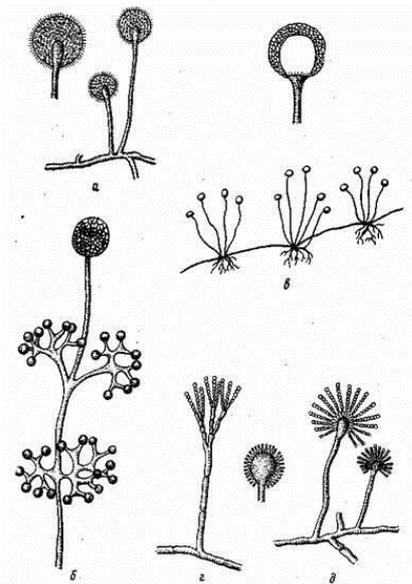
**Ответ:** ядро.

3. На рисунке представлены типы расположения клеток кокковых бактерий. Под цифрами 2, 3, 4 и 6 находятся:



**Ответ:** под цифрой 2 – диплококк; под цифрой 3 – стафилококк; под цифрой 4 – стрептококк; под цифрой 6 – тетракокк.

4. На рисунке показаны способы размножения \_\_\_\_\_.



**Ответ:** плесневых грибов.

5. Гидролиз сложных органических веществ за пределами микробной клетки осуществляется за счет \_\_\_\_\_.

**Ответ:** экзоферментов.

6. Ацидофилы – это микроорганизмы, развивающиеся в \_\_\_\_\_ среде.

**Ответ:** кислой.

7. Движение большинства видов бактерий осуществляется за счет \_\_\_\_\_.

**Ответ:** жгутиков.

8. Образование спорангиев со спорами и конидиеспор у плесневых грибов характерно для \_\_\_\_\_ размножения.

**Ответ:** бесполого.

9. Колония плесневого гриба в виде пушистого налета на субстрате называется \_\_\_\_\_.

**Ответ:** мицелий.

10. Микроорганизмы, для роста которых необходимо наличие кислорода в среде, называются \_\_\_\_\_.

**Ответ:** аэробами.

11. Сбраживание сахара до этилового спирта и углекислого газа за счет биохимической активности дрожжевых грибов - это \_\_\_\_\_ брожение.

**Ответ:** спиртовое.

12. Рост различных типов диссоциирующих колоний на питательной среде и форм клеток – это проявление \_\_\_\_\_ изменчивости.

**Ответ:** фенотипической.

13. Процесс \_\_\_\_\_ брожения – это расщепление глюкозы до масляной, уксусной кислот и углекислого газа за счет биохимической активности сахаролитических клостридий.

**Ответ:** маслянокислого.

14. При посеве по 1 см<sup>3</sup> водопроводной воды в две чашки с рыбопептонным агаром выросло 50 и 100 колоний бактерий соответственно. Рассчитайте общее микробное число воды (КОЕ/ см<sup>3</sup>).

**Ответ:** 75 КОЕ/ см<sup>3</sup>.

15. Грампринадлежность бактерий определяют при окрашивании культуры по методу \_\_\_\_\_

**Ответ:** Грама.

16. Размножение вирусов возможно только в \_\_\_\_\_ клетке.

**Ответ:** живой.

17. Восстановление нитратов до молекулярного азота в водоемах осуществляется за счет деятельности \_\_\_\_\_ бактерий.

**Ответ:** денитрифицирующих.

18. Антисептики, приводящие к гибели клеток бактерий, называются \_\_\_\_\_.

**Ответ:** бактерицидными.

19. Развитие при отсутствии кислорода в среде – это особенность облигатных \_\_\_\_\_ бактерий.

**Ответ:** анаэробных.

20. Микроорганизмы, использующие готовые органические соединения, называются \_\_\_\_\_.

**Ответ:** гетеротрофными.

21. К показателю, определяющему фекальное загрязнение воды, рыбных кормов, относятся бактерии группы \_\_\_\_\_ палочек.

**Ответ:** кишечных.

22. \_\_\_\_\_ признаки – это характер роста микроорганизмов на жидких и плотных питательных средах.

**Ответ:** Культуральные

23. Микроорганизмы, случайно попавшие в водоемы с различными загрязнениями, называются \_\_\_\_\_.

**Ответ:** аллохтонными

24. Отмерший белок растений и гидробионтов в водоемах минерализуется \_\_\_\_\_ бактериями в процессе аммонификации.

**Ответ:** гнилостными

### **Тестовые задания закрытого типа**

25. Микроорганизмы, обогащающие водоемы азотом в процессе азотфиксации, - это \_\_\_\_\_ бактерии.

1. молочнокислые

3. азотфиксирующие

2. липолитические

4. нитрифицирующие

26. К нитрифицирующим бактериям относятся \_\_\_\_\_

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1. дрожжи-сахаромицеты | 3. гнилостная бацилла |
| 2. <b>нитробактер</b>  | 4. азотобактер        |

27. Эндоспора бактерий служат для \_\_\_\_\_

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1. размножения клетки                               | 3. синтеза белков |
| 2. <b>перенесения неблагоприятных условий среды</b> | 4. движения       |

28. К способу полной тепловой стерилизации микробиологических питательных сред относится \_\_\_\_\_

- |                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| 1. <b>автоклавирование</b> | 3. фильтрование |
| 2. кипячение               | 4. облучение    |

29. Бактериальный препарат, получаемый на основе азотфиксирующих бактерий, – это \_\_\_\_\_

- |                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| 1. фосфобактерин | 3. эритрин              |
| 2. пенициллин    | 4. <b>азотобактерин</b> |

30. Способ переноса питательных веществ в микробную клетку, при котором клетка затрачивает энергию, - это \_\_\_\_\_

- |                            |               |
|----------------------------|---------------|
| 1. <b>активный перенос</b> | 3. плазмолиз  |
| 2. пассивная диффузия      | 4. хемотаксис |

### **3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ**

Учебным планом для студентов заочного отделения предусмотрено выполнение контрольной работы.

Задание по контрольной работе предусматривает ответ на один вариант, включающий 10 вопросов. Положительная оценка «зачтено» выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в контрольной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее защите (умение использовать при ответе на вопросы научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу).

Типовые вопросы для выполнения контрольной работы приведены ниже:

1. Дайте определение микробиологии. Какие организмы относятся к объектам изучения микробиологии? Какие методы исследования используются в микробиологии? На какие самостоятельные дисциплины дифференцирована микробиология, какова их краткая характеристика?
2. Какую роль играют микроорганизмы в круговороте важнейших органических веществ в природе?
3. Какие периоды выделяют в развитии микробиологии? Приведите их краткую характеристику.
4. Назовите ведущих отечественных и зарубежных учёных-микробиологов и их вклад в становление и развитие водной и санитарной микробиологии.
5. Расскажите об использовании микроорганизмов в микробиологической промышленности для получения биологически активных веществ и кормовых дрожжей.
6. Охарактеризуйте прокариотические организмы - бактерии. Каковы их отличия от эукариотических организмов?
7. Нарисуйте и назовите основные формы бактерий. Каковы их средние размеры и объём?
8. Перечислите основные структуры, из которых состоит бактериальная клетка. Приведите их краткую характеристику.
9. Что такое капсула, слизистые слои и чехлы бактериальной клетки? Какие функции выполняет капсула, её химический состав? Практическое применение капсульного вещества.
10. Строение и основные функции пилей и фимбрий бактериальных клеток. Что такое F-пили бактериальной клетки и их основная функция?
11. Расскажите о строении и химическом составе клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий? Перечислите основные функции клеточной стенки бактерий.
12. Опишите строение и химический состав цитоплазматической мембраны бактериальной клетки. Что представляют собой мезосомы? Перечислите основные функции цитоплазматической мембраны.
13. Что представляет собой ядерный аппарат у бактерий? Какие функции он выполняет?
14. Что такое плазмиды бактерий? Каково их строение и основные функции?
15. Каков химический состав и функции рибосом бактерий?

16. Что относится к запасным гранулам бактериальной клетки? Какова их основная функция?
17. Опишите способы движения бактерий. Какие функции выполняют жгутики у бактерий? Строение и химический состав жгутиков. Как подразделяются бактерии по количеству и расположению жгутиков?
18. Что такое спорообразование у бактерий? Назовите и зарисуйте типы расположения спор в бактериальной клетке.
19. Опишите процесс образования бактериальной споры. Чем объясняется устойчивость спор к высоким температурам и ядовитым веществам? Опишите и зарисуйте этапы прорастания бактериальной споры.
20. Опишите способы бесполого размножения бактерий. Какова скорость размножения бактерий?
21. Начертите и охарактеризуйте фазы роста и размножения бактерий в несменяемой замкнутой питательной среде.
22. Приведите характеристику, основные свойства и особенности риккетсий.
23. Приведите характеристику, основные свойства и особенности микоплазм.
24. Приведите характеристику, основные свойства и особенности актиномицетов.
25. Приведите характеристику дрожжевых грибов. Какое значение имеют дрожжи в природе и жизнедеятельности человека?
26. Какую форму и размеры имеют клетки дрожжей? Опишите строение дрожжевой клетки.
27. Опишите процессы полового и бесполого размножения дрожжевых грибов.
28. Что такое микроскопические мицелиальные грибы? Каковы строение и химический состав органелл, входящих в состав гиф?
29. Расскажите о бесполом размножении плесневых грибов.
30. Опишите размножение плесеней половым путём.
31. Какова роль в природе и практическое значение микроскопических плесневых грибов?
32. Каков вклад Д.И. Ивановского и Д'Эрреля в становление и развитие вирусологии?
33. Что такое вирусы? Опишите строение вирусов, их основные признаки, принципы таксономической классификации. Какое значение имеют вирусы в природе?
34. Что такое фаг? Опишите строение и размножение бактериофагов. Какое значение имеют бактериофаги в природе? Практическое применение бактериофагов.
35. Что такое прионы и вириды? Опишите их строение, основные признаки и роль в природе.

36. Опишите организацию генетического аппарата у бактерий и микроскопических грибов (плесени, дрожжи). Как происходит передача наследственной информации при росте и размножении микроорганизмов?

37. Что такое генотипическая изменчивость микроорганизмов?

38. Какова сущность мутаций микроорганизмов? Что такое спонтанные (самопроизвольные) и индуцированные (направленные) мутации? Приведите примеры.

39. Что такое генетические рекомбинации микроорганизмов? В чём заключаются явления трансформации, трансдукции, фаговой конверсии и конъюгации у микробов?

40. В чём сущность фенотипической изменчивости микроорганизмов?

41. Что такое изменчивость культуральных, морфологических и биохимических признаков у микроорганизмов и какие условия внешней среды этому способствуют?

42. Что такое изменчивость биологических свойств микроорганизмов? Каково её практическое значение?

43. Что такое генная инженерия, и каково её значение в науке и практике?

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

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

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

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

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

49. Расскажите о химическом составе микробной клетки.

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

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

52. Какова роль минеральных соединений для микробной клетки?

53. Перечислите условия, необходимые для нормального питания микроорганизмов.

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

55. Что такое пигменты микроорганизмов и какова их роль?

56. Расскажите о способах переноса питательных веществ в микробную клетку (пассивная и облегчённая диффузия, активный перенос, перенос веществ с помощью белков-переносчиков).
57. На какие группы делятся микроорганизмы по отношению к углероду?
58. Расскажите о хемосинтезе бактерий, приведите примеры хемосинтезирующих бактерий.
59. Что такое фотосинтез у бактерий и как он протекает? Расскажите о фотосинтезирующих бактериях.
60. На какие группы делятся микроорганизмы по отношению к азоту?
61. Расскажите о потребностях микроорганизмов в аминокислотах, витаминах, белках, минеральных соединениях.
62. Как и где синтезируются белки, жиры и аминокислоты у микроорганизмов?
63. Расскажите о ферментах микроорганизмов, месте их локализации в микробной клетке.
64. Какие методы получения ферментов микроорганизмов Вы знаете? Применение микробных ферментов в медицине, сельском хозяйстве, пищевой промышленности.
65. На какие группы делятся микроорганизмы по отношению к кислороду (по типам биологического окисления)?
66. Расскажите об анаэробном дыхании микроорганизмов, опишите его схему и приведите примеры.
67. Расскажите об аэробном дыхании микроорганизмов, опишите его схему и приведите примеры.
68. Как осуществляется факультативно-анаэробное и микроаэрофильное дыхание у микроорганизмов? Приведите примеры.
69. Что такое свечение и термогенез? Как связаны эти явления с биологическим окислением у микроорганизмов?
70. Опишите химизм, возбудителей и практическое значение гомо- и гетероферментативного молочнокислых брожений?
71. Каковы химизм, возбудители и практическое значение спиртового брожения?
72. Приведите химическое уравнение и характеристику возбудителей маслянокислого брожения глюкозы. Какое биологическое значение имеет этот процесс для водоёмов?
73. Приведите химическое уравнение и характеристику возбудителей маслянокислого брожения пектиновых веществ. Практическое значение этого процесса.
74. Каковы химизм и возбудители маслянокислого брожения клетчатки? Какое биологическое значение имеет этот процесс в водоёмах?

75. Приведите химическое уравнение окисления водорода, назовите и охарактеризуйте возбудителей. Практическое значение этого процесса.

76. Каковы химизм и возбудители окисления газообразных и ароматических углеводов? Какое практическое значение имеют эти процессы?

77. Расскажите об окислении микроорганизмами жира и жирных кислот. Охарактеризуйте возбудителей процесса и его практическое значение.

78. Как протекает окисление сахара плесневыми грибами? Какое биологическое и практическое значение имеет этот процесс?

79. Какие процессы превращения азотсодержащих веществ микроорганизмами Вам известны? Приведите краткую характеристику этих процессов.

80. Расскажите о химизме и возбудителях аммонификации мочевины. Каково значение этого процесса в природе?

81. Каковы химизм и возбудители процесса аммонификации хитина? Какое значение имеет этот процесс для почв и водоёмов?

82. 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?

83. Что представляет собой процесс нитрификации? Какие микроорганизмы участвуют в этом процессе? Какое значение имеет процесс нитрификации для продуктивности почв и водоёмов?

84. Охарактеризуйте ход процесса и возбудителей прямой денитрификации. Как протекает процесс косвенной денитрификации? Какое значение имеет процесс денитрификации для продуктивности почв и водоёмов?

85. В чём состоит процесс фиксации молекулярного азота бактериями? Назовите и охарактеризуйте его возбудителей. Какое значение имеет этот процесс для продуктивности почв и водоёмов?

86. Как происходит процесс превращения микроорганизмами серосодержащих соединений? Что такое сульфатредукция? Охарактеризуйте возбудителей этих процессов. Какое значение имеет процесс сульфатредукции для почв и водоёмов?

87. Охарактеризуйте процесс окисления неорганических соединений серы. Какие микроорганизмы участвуют в этом процессе? Каково практическое значение этого процесса?

88. Охарактеризуйте процесс превращения микроорганизмами соединений, содержащих железо. Какие микроорганизмы участвуют в этом процессе? Каково значение процесса в жизни водоёма?

89. Охарактеризуйте процесс превращения микроорганизмами соединений, содержащих фосфор. Какие микроорганизмы участвуют в этом процессе? Каково практическое значение процесса в природе?

90. Дайте определение понятия «экология микроорганизмов» и охарактеризуйте состав микробиоценозов воды и грунтов водоемов.

91. Что такое автохтонные и аллохтонные микроорганизмы? Приведите примеры.

92. Что такое симбиоз? Охарактеризуйте типы симбиотических взаимоотношений между микроорганизмами (комменсализм, мутуализм). Приведите примеры.

93. Что такое метабиоз, паразитизм, хищничество и антагонизм между микроорганизмами? Приведите примеры.

94. Какие факторы внешней среды, воздействующие на микроорганизмы, объединяют в группу физических, химических и биологических?

95. На какие группы подразделяются микроорганизмы по отношению к температуре? Приведите примеры и дайте характеристику каждой группе.

96. Как воздействует степень влажности среды на микроорганизмы? Почему при высушивании большинство микробов впадает в состояние анабиоза? Охарактеризуйте группы микроорганизмов, различающиеся по величине минимальной потребности во влаге. Приведите примеры.

97. Как действует высокая концентрация солей на развитие микроорганизмов? На какие группы делятся микроорганизмы по отношению к концентрации соли? Приведите примеры.

98. Что такое водная активность? Как она характеризует доступность воды микробам?

99. Расскажите о воздействии видимого света на микроорганизмы. Почему при воздействии ультрафиолетового излучения микроорганизмы отмирают? Какие микробы устойчивы к ультрафиолетовому излучению? Почему?

100. Как воздействуют лазерное и радиоактивное излучения на микроорганизмы?

101. Охарактеризуйте влияние токов высокой частоты, ультразвука, гидростатического давления на развитие микроорганизмов.

102. На какие группы подразделяются микроорганизмы по отношению к рН среды? Охарактеризуйте каждую группу, приведите примеры.

103. Охарактеризуйте влияние солей тяжелых металлов, минеральных кислот, щелочей на развитие микроорганизмов.

104. Охарактеризуйте влияние спиртов, альдегидов, фенолов, поверхностно-активных веществ на развитие микроорганизмов.

105. Дайте определение асептики, антисептики и дезинфекции. Какие вещества применяют для проведения дезинфекции?

106. Что такое антибиотики, кто их открыл и каковы их классификация и механизм действия на микроорганизмы?

107. Какие антибиотики образуются микроорганизмами (бактериями, актиномицетами, плесневыми грибами)?

108. Что собой представляют антибиотики животного и растительного происхождения? Приведите примеры.

109. Охарактеризуйте микрофлору почвы. Какую роль выполняют микроорганизмы в формировании и плодородии почв?

110. Какие инфекционные заболевания человека и животных могут передаваться через загрязнённую почву? Как проводят санитарно-микробиологическое исследование почвы?

111. Опишите микрофлору воды и ила естественных водоёмов. Какие инфекционные заболевания человека и животных могут передаваться через загрязнённую воду?

112. Какие инвазионные заболевания протозойной и гельминтозной природы могут передаваться через загрязнённую воду человеку и животным?

113. Опишите методы санитарно-микробиологического исследования воды.

114. Опишите микрофлору воздуха. Какие инфекционные заболевания человека и животных могут передаваться через воздух? Методы санитарно-микробиологического исследования воздуха.

115. Какие группы микроорганизмов формируют состав микрофлоры воды и грунтов водоёмов? Какие факторы внешней среды способствуют развитию водной микрофлоры?

116. Опишите состав микрофлоры, особенности ее распределения в подземных водах.

117. Расскажите о горизонтальном и вертикальном распределении микрофлоры в пресных водоемах (микрофлора толщи воды, иловых отложений)? Какие факторы влияют на распределение микроорганизмов в пресных водоёмах?

118. Расскажите о горизонтальном и вертикальном распределении микрофлоры в соленых водоемах? Какие факторы влияют на распределение микроорганизмов в соленых водоёмах?

119. Опишите методы определения бактериальной массы в водоёмах (определение биомассы бактерий, скляночный метод определения продукции бактерий, радиоуглеродные методы).

120. Опишите метод прямого счёта бактерий под микроскопом и метод капиллярной микроскопии Б.В. Перфильева и Д.Р. Габе.

121. Как проводят изучение состава микрофлоры воды и грунта методом пластинок обрастания?

122. Опишите метод изучения водной микрофлоры с помощью люминесцентной микроскопии.

123. Как проводят изучение состава микробиоценозов водоёмов методом посева проб воды и грунта на питательные среды?

124. Расскажите об особенностях микрофлоры рек и озёр.

125. Охарактеризуйте микрофлору воды и грунтов морей и океанов.

126. Что относится к биологическому загрязнению природных вод? Источники поступления загрязнителей биологического происхождения.

127. Какова роль микроорганизмов в очищении водоемов от загрязнений нефтью и нефтепродуктами? Приведите микробиологическую характеристику нефтеокисляющих микроорганизмов.

128. Опишите круговорот ртути в водной среде. Укажите роль микроорганизмов в превращении ртутных соединений в водоемах.

129. Какова роль микроорганизмов в очищении водоемов от загрязнений сточными водами обогатительных фабрик цветной металлургии (роданиды, цианиды), фенолами, синтетическими нитросоединениями? Приведите микробиологическую характеристику данных микроорганизмов.

130. Какова роль микроорганизмов в очищении водоемов от синтетических органических загрязнений, пестицидов, поверхностно-активных веществ, синтетических полимерных материалов? Приведите микробиологическую характеристику данных микроорганизмов.

131. Что представляет собой микробное загрязнение водоёмов? Охарактеризуйте источники поступления в водоёмы болезнетворных микроорганизмов.

132. Что такое санитарно-показательные микроорганизмы? Какие группы микроорганизмов используется в качестве индикаторов санитарного неблагополучия водоёма? Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.

133. Охарактеризуйте бактерий группы кишечных палочек (БГКП), источники попадания данных бактерий в водоемы, их значение при определении санитарного благополучия водоемов. Опишите микробиологические методы выделения и изучения БГКП.

134. Охарактеризуйте фекальных бактерий рода *Enterococcus*, источники попадания данных бактерий в водоемы, их значение при определении санитарного благополучия водоемов. Опишите микробиологические методы выделения и изучения фекальных энтерококков.

135. Охарактеризуйте фекальных бактерий *Clostridium perfringens*, источники попадания данных бактерий в водоемы, их значение при определении санитарного благополучия водоемов. Опишите микробиологические методы выделения и изучения фекальных клостридий.

136. Что такое сапробность водоёмов? По каким показателям подразделяются водоёмы на зоны сапробности? Приведите характеристику каждой зоны сапробности.

137. Охарактеризуйте группы микроорганизмов, характерных для полисапробной зоны. Приведите химические уравнения микробиологических процессов, протекающих в этой зоне сапробности.

138. Охарактеризуйте группы микроорганизмов, характерных для  $\alpha$ - и  $\beta$ -мезосапробной зоны. Приведите химические уравнения микробиологических процессов, протекающих в этих зонах сапробности.

139. Охарактеризуйте группы микроорганизмов, характерных для олигосапробной зоны. Приведите химические уравнения микробиологических процессов, протекающих в этой зоне сапробности.

140. Что такое самоочищение водоёмов? Какова роль микроорганизмов в этом процессе? Какие биологические факторы способствуют бактериальному самоочищению водоемов?

141. Опишите традиционные методы очистки сточных вод, их достоинства и недостатки.

142. Охарактеризуйте аэробные и анаэробные методы биологической очистки сточных вод.

143. Опишите организмы биологического ила и биологической плёнки. Какое значение эти группы организмов имеют в очистке загрязнённых вод?

144. Нарисуйте схему и опишите работу биологических (очистных) прудов, полей орошения и фильтрации.

145. В чем заключается принцип работы и устройство биологического фильтра?

146. Расскажите о работе аэротенка, приведите схему его устройства.

147. Приведите схему устройства и опишите работу септиктенка и двухъярусного отстойника.

148. Расскажите о процессах переработки ила в метантенке и нарисуйте схему его устройства.

149. Какую роль играют микроорганизмы в трофической цепи водоёма? Опишите пищевую ценность микроорганизмов для фито- и зоопланктона и бентосных организмов. Какие факторы определяют возможность потребления водной микрофлоры гидробионтами?

150. Расскажите о влиянии внесения минеральных удобрений на микробиологические процессы в водоёме.

151. Расскажите о влиянии внесения органических удобрений на микробиологические процессы в водоёме.

152. Опишите процессы превращения микроорганизмами серосодержащих веществ в водоёме в результате внесения органических и минеральных удобрений.

153. Расскажите о процессах превращения микроорганизмами железа и фосфора в водоёме в результате внесения органических и минеральных удобрений.

154. Что собой представляет азотобактерин? Приведите характеристику микробного состава препарата. Каковы перспективы применения азотобактерина в рыбоводных прудах?

155. Что такое бактериальный препарат АМБ? Приведите характеристику микробного состава препарата. В каких случаях наиболее рационально его внесение в рыбоводные пруды?

156. Приведите характеристику микрофлоры рыбных кормов. Какие группы микроорганизмов учитываются при санитарно-микробиологическом исследовании рыбных кормов? Опишите методы анализа рыбных кормов.

**4 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 (профиль «Индустриальная аквакультура»).

Преподаватель-разработчик – Казимирченко О.В., доцент, к.б.н.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры.

И. о. зав. кафедрой



О.А. Новожилов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института рыболовства и аквакультуры (протокол № 6 от 28.08.2024 г).

Председатель методической комиссии



Е.Е. Львова