



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  
**19.03.01 BIOTEХНОЛОГИЯ**

Профиль программы  
**«ПИЩЕВАЯ BIOTEХНОЛОГИЯ»**

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-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>ОПК-7.4: Анализирует научную литературу, формулирует цели и задачи исследования, умеет ориентироваться в современных методах микробиологии и биохимии микроорганизмов</p>	<p>Микробиология</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- морфологию, размножение и классификацию микроорганизмов, и их значение в производстве продуктов питания;</li> <li>- основные биохимические свойства микроорганизмов, вызывающих порчу сырья и пищевых продуктов, возбудителей пищевых отравлений и токсикоинфекций, передающихся через продукты питания;</li> <li>- основные санитарно-микробиологические требования, предъявляемые к сырью и пищевым продуктам.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- провести санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов, воды, воздуха, технологического оборудования;</li> <li>- выделить и идентифицировать различные группы бактерий и микроскопических грибов;</li> <li>- дать санитарно-микробиологическую оценку безопасности пищевых продуктов.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфическими правилами техники безопасности работы с микроорганизмами;</li> <li>- навыками работы с живыми культурами микробов, микроскопическими препаратами, с питательными средами, лабораторным микробиологическим оборудованием;</li> <li>- методами выделения чистой культуры и идентификации микроорганизмов;</li> <li>- методиками микробиологического анализа качества пищевых продуктов и объектов окружающей среды.</li> </ul>

## **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 течение 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**

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

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

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 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 релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задачи 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	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, по-	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	ритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки		нимает основы предложенного алгоритма	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 19.03.01 Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология»).

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

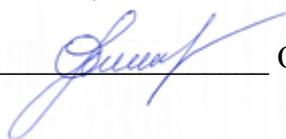
Заведующий кафедрой



С.В. Шибяев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Пищевой биотехнологии (протокол № 8 от 18.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



О.Я. Мезенова

Приложение № 1

**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. 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. К биологически активному веществу, получаемому с помощью уксуснокислых бактерий, относится...</i>
1. этиловый спирт
2. аскорбиновая кислота
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 относятся...

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

<i>7. Образование конидиеспор у плесневых грибов характерно при...</i>
1. вегетативном способе размножения путём фрагментации
2. при почковании
3. бесполом способе на конидиеносцах

<i>8. Функция синтеза новых мембран в клетке плесневого гриба характерно для...</i>
1. эндоплазматической сети
2. ядра
3. рибосомы

<i>9. Размножение вирусов возможно только в...</i>
1. спорангиях
2. живой клетке
3. спорах

<i>10. Основа генотипической изменчивости микроорганизмов – это...</i>
1. изменение форм колоний
2. мутации
3. спорообразование

<i>11. К хемотрофам относятся...</i>
1. микроорганизмы, использующие энергию за счет движения клетки
2. микроорганизмы, использующие энергию окислительно-восстановительных химических реакций
3. микроорганизмы, использующие энергию солнечного света

<i>12. Роль экзоферментов микробной клетки – это...</i>
1. запас питательных веществ
2. осуществление внутриклеточного обмена веществ
3. осуществление гидролиза сложных органических веществ за пределами клетки

<i>13. К микроорганизмам, вызывающим окисление этилового спирта, относятся...</i>
1. молочнокислые бактерии
2. уксуснокислые бактерии
3. липолитические бактерии

<i>14. Биохимический процесс, который лежит в основе получения сыров «с глазками», - это...</i>
1. лимоннокислое брожение
2. пропионовокислое брожение
3. маслянокислое брожение

<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

16. *Микробиологический процесс, который лежит в основе получения сметаны, - это...*

1. маслянокислое брожение

2. молочнокислое брожение

3. окисление этилового спирта

17. *К микроорганизмам, развивающимся в щелочной среде, относятся...*

1. ацидофилы

2. аэробы

3. алкалофилы

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

1. анаэробы

2. гетеротрофы

3. аэробы

19. *Прекращение развития микроорганизмов при высушивании происходит ввиду того, что...*

1. прекращается спорообразование

2. удаляется свободная вода

3. разрушается мембрана клетки

20. *Антисептики, обладающие фунгицидными свойствами, - это...*

1. соединения, стимулирующие развитие плесневых грибов

2. соединения, подавляющие развитие бактерий

3. соединения, приводящие к гибели плесневых грибов

### Вариант 3

1. *Бактерии, имеющие вид длинных и тонких клеток с большим числом витков спирали, - это...*

1. стафилококки

2. микоплазмы

3. спирохеты

2. *Функция капсулы бактерий – это...*

1. синтез ферментов клетки

2. защита клетки от внешних воздействий

3. хранение наследственной информации

3. *Способ размножения, наиболее характерный для большинства бактерий, - это...*

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 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

*13. Продукты, получаемые с помощью пропионовокислых бактерий, - это...*

1. пиво, вино

2. ацидофильное молоко, кефир

3. твёрдые сыры с сырными глазками

*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. К микроорганизмам, за счет которых получают этиловый спирт, относятся...*

1. молочнокислые бактерии

2. дрожжи-сахаромицеты

3. маслянокислые бактерии

*16. Микроорганизмы, приводящие к окислительной порче жира, - это...*

1. гнилостные бактерии

2. жирорасщепляющие бактерии

3. молочнокислые бактерии

*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. 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 особенностям структуры 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. Охарактеризовать культуральные признаки выросшей культуры бактерий на скошенном рыбопептонном агаре.
2. На обезжиренном предметном стекле приготовить тонкий мазок из культуры бактерий, снятой бактериологической петлёй со скошенного питательного агара.
3. Мазок подсушить над пламенем спиртовки и зафиксировать в пламени.
4. Остуженный мазок окрасить по методу Грама.
5. Окрашенный препарат подсушить фильтровальной бумагой, по центру стекла нанести каплю иммерсионного масла.
6. Препарат, приготовленный из культуры бактерий, микроскопировать. Описать морфологические признаки бактерий (грампринадлежность, форма клеток, их взаимное расположение, наличие или отсутствие в клетках споры), клетки бактерий зарисовать.

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

Цель – формирование умений и навыков по изучению особенностей 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 по определению роли микроорганизмов при производстве некоторых пищевых продуктов и микробиологической порче.

Вопросы для самопроверки:

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

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

3. Напишите уравнения реакций маслянокислого брожения глюкозы. Назовите и охарактеризуйте возбудителей брожений. Какое практическое значение имеет этот процесс в пищевых производствах?

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 в пищевых производствах?

### **Лабораторная работа № 7. «Санитарно-микробиологический анализ смывов с рук, поверхностей»**

Цель – формирование умений и навыков по определению микробной чистоты рук, поверхностей до и после обработки дезинфицирующими средствами.

Вопросы для самопроверки:

1. С какой целью осуществляют санитарно-микробиологическое исследование чистоты рук и поверхностей на пищевых производствах?

2. Расскажите о правилах смывов с рук. Какова периодичность проведения смывов с рук персонала на пищевых производствах?

3. Какие санитарно-микробиологические показатели определяют в смывах с рук персонала? Каковы их нормируемые значения?

4. Расскажите о методе определения общей бактериальной обсемененности смывов с рук.

5. Расскажите о методе определения бактерий группы кишечных палочек в смывах с рук.

6. Расскажите о правилах смывов с поверхностей. Какова периодичность проведения смывов с поверхностей, оборудования на пищевых производствах

7. Какие санитарно-микробиологические показатели определяют в смывах с поверхностей? Каковы их нормируемые значения?

8. Расскажите о методе определения общей бактериальной обсемененности смывов с поверхностей.

**Лабораторная работа № 8. «Санитарно-микробиологический анализ пищевых продуктов»**

Цель – формирование умений и навыков по определению микробиологической безопасности пищевых продуктов.

Вопросы для самопроверки:

1. С какой целью осуществляют санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов?
2. Расскажите о правилах отбора проб продуктов на микробиологическое исследование.
3. Какие группы микроорганизмов нормируются в пищевых продуктах?
4. Расскажите о методе 10-кратных разведений пищевого продукта.
5. Расскажите о методе определения общей бактериальной обсемененности пищевого продукта (показатель КМАФАнМ).
6. Приведите формулу расчета показателя КМАФАнМ, единицы измерения.
7. Расскажите о методе определения бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).
8. Как нормируются БГКП в пищевых продуктах?
9. Расскажите о методе определения обсемененности пищевого продукта дрожжевыми и плесневыми грибами.
10. Как рассчитывают обсемененность пищевого продукта дрожжевыми и плесневыми грибами, единицы измерения?

Приложение № 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Микробиология. Предмет, задачи, методы исследований. Краткая история развития науки.
2. Бактерии. Строение бактериальной клетки, основные функции органелл клетки. Рост и размножение бактерий. Фазы развития бактериальной культуры. Формы бактерий. Метод изучения морфологических признаков бактерий.
3. Спорообразование у бактерий, типы расположения спор в клетке. Стадии развития спор и их прорастания. Свойства бактериальных спор. Роль споровых бактерий в пищевых производствах.
4. Поверхностные структуры бактериальной клетки (капсула, жгутики, микроворсинки): строение и основные функции.
5. Основные систематические группы бактерий. Приведите краткую характеристику грамотрицательных бактерий рода *Pseudomonas*, их роль в расщеплении жиров и белков.
6. Основные систематические группы бактерий. Приведите краткую характеристику споровых бактерий родов *Bacillus* и *Clostridium*, их роль в расщеплении углеводов и белков.
7. Микроскопические плесневые грибы. Мицелий и его видоизменения. Строение клетки. Способы размножения. Основные систематические группы плесневых грибов. Роль в природе и жизнедеятельности человека.
8. Дрожжи. Строение клетки. Способы размножения. Основные представители дрожжей. Роль в природе и жизнедеятельности человека.
9. Приведите характеристику дрожжевых грибов сахаромикетов. В каком биохимическом процессе участвует данная группа микроорганизмов? Напишите уравнение реакции. Роль дрожжевых грибов в пищевой промышленности.
10. Спорообразование у плесневых и дрожжевых грибов. Роль микроскопических грибов в пищевых производствах.
11. Строение вируса, его основные свойства. Бактериофаг. Репродукция бактериофага. Распространение в природе, значение.
12. Наследственность микроорганизмов. Процесс синтеза белка у прокариотных и эукариотных микроорганизмов. Способы размножения бактерий и микроскопических грибов. Генотипические и фенотипические виды изменчивости у микроорганизмов.
13. Химический состав микробной клетки. Роль воды, органических и минеральных веществ для клетки.
14. Особенности ферментов микроорганизмов: конститутивные и адаптивные ферменты, экзо- и эндоферменты. Локализация ферментов у бактерий и грибов. Характер действия экзоферментов при внеклеточном расщеплении питательных веществ, приведите примеры биохимических процессов.
15. Питание микроорганизмов. Условия, необходимые для питания микроорганизмов. Способы переноса питательных веществ в микробную клетку.
16. Охарактеризуйте группы микроорганизмов по типу усвоения азота (аминоавтотрофы, аминокетотрофы, азотфиксаторы) и углерода (автотрофы, гетеротрофы). Приведите примеры.
17. Приведите характеристику аэробных и анаэробных микроорганизмов. Определение типа дыхания этой группы микроорганизмов по росту на питательной среде. Приведите примеры биохимических превращений веществ, осуществляемых аэробными и анаэробными микроорганизмами.

18. Приведите характеристику факультативно-анаэробных и микроаэрофильных микроорганизмов. Определение данных микроорганизмов по росту на питательной среде. В каком биохимическом процессе участвуют микроаэрофильные молочнокислые бактерии?
19. Действие на микроорганизмы химических факторов внешней среды – рН, неорганические и органические антисептики.
20. Действие на микроорганизмы физических факторов внешней среды – влажность, осмотическое давление, температура, излучения.
21. Ассоциативные и антагонистические формы симбиоза, приведите примеры.
22. Антибиотики. Классификация антибиотиков. Механизмы действия антибиотиков на микробную клетку. Антибиотики растительного и животного происхождения. Антибиотики, продуцируемые микроорганизмами.
23. Спиртовое брожение: химическое уравнение процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
24. Молочнокислое брожение: химическое уравнение процесса, характеристика возбудителей, практическое значение в пищевой промышленности.
25. Пропионовокислое брожение: химическое уравнение процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
26. Маслянокислое брожение пектиновых веществ: химическое уравнение процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
27. Маслянокислое брожение глюкозы: химическое уравнение, характеристика возбудителей, практическое значение.
28. Аммонификация белковых веществ: химическое уравнение, характеристика возбудителей. Роль аммонифицирующих бактерий в порче пищевых продуктов.
29. Окисление жиров: химическое уравнение процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
30. Окисление этилового спирта: химическое уравнение процесса, характеристика возбудителей, практическое значение.
31. Специфическая и не специфическая микрофлора пищевых продуктов: краткая характеристика, основные биохимические процессы, вызываемые данными группами микроорганизмов.
32. Пищевые отравления микробного происхождения: характеристика возбудителей, факторы патогенности, пути передачи, клиническая картина.
33. Пищевые инфекции, передающиеся через пищевые продукты: характеристика возбудителей, факторы патогенности, пути передачи инфекции, клиническая картина.
34. Пищевые интоксикации (токсикозы) бактериальной природы: характеристика возбудителей, факторы патогенности, пути передачи, клиническая картина.
35. Пищевые интоксикации грибковой природы (микотоксикозы): характеристика возбудителей, факторы патогенности, пути передачи, клиническая картина.
36. Правила отбора проб пищевых продуктов на микробиологическое исследование. Методика проведения 10-кратного разведения продукта. Нормирование микробиологических показателей безопасности пищевых продуктов, нормативные документы. Группы микроорганизмов, учитываемых при микробиологическом анализе пищевых продуктов.
37. Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов методов 10-кратных серийных разведений. Определение КМАФАнМ: расчет показателя, его значение.
38. Методика определения БГКП в пищевых продуктах. Характеристика данной группы бактерий.
39. Методика определения плесневых и дрожжевых грибов в пищевых продуктах. Приведите краткую характеристику данных групп микроорганизмов.
40. Микробиологический контроль санитарно-гигиенического состояния на пищевых производствах. Методика проведения микробиологических смывов с рук, спецодежды, обо-

рудования, инвентаря. Нормируемые микробиологические показатели смывов, оценка результатов.

41. Методы санитарно-микробиологического исследования питьевой воды и воздуха. Правила отбора проб. Нормативные показатели санитарно-микробиологической безопасности воды и микробной чистоты воздуха.

42. Питательные среды, используемые в микробиологической практике. Основные требования к питательным средам. Методы стерилизации питательных сред.

43. Лабораторная посуда для микробиологических исследований. Подготовка лабораторной посуды к стерилизации. Правила обеззараживания лабораторной посуды. Методы стерилизации, основанные воздействием на объект высокой температуры. Методы механической стерилизации.