

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан технологического  
факультета

Л.М. Хорошман

«17» *марта* 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Общая микробиология и микробиология»**

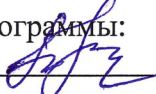
направление подготовки  
19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):  
«Технология рыбы и рыбных продуктов»

направленность (профиль):  
«Технология мяса и мясных продуктов»

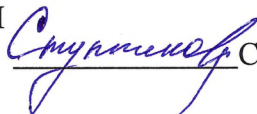
Петропавловск-Камчатский,  
2021

Рабочая программа по дисциплине «Общая микробиология и микробиология» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Составитель рабочей программы:  
Доцент кафедры ЭП  Королева Т.Н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП

«16» марта 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ЭП  
«17» марта 2021 г.,  Ступникова Н.А.

## 1 Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – дать необходимую теоретическую базу для практической работы в области микробиологических исследований.

Задачи дисциплины – дать студенту знания по строению, морфологии, систематике, функционированию микроорганизмов, об их роли в биосфере и в жизни других живых организмов.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

– способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
(ОПК-2)	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> : Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью. ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> : Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности. ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> : Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> – основные этапы исторического развития микробиологии; – значение микроорганизмов в природных процессах и человеческой деятельности; – методы микробиологии; – систематику и номенклатуру микроорганизмов, принципы классификации, морфологию микроорганизмов. – процессы жизнедеятельности микроорганизмов; – возможности их биохимической деятельности и условий развития. – микрофлору почвы, воды, воздуха; – влияние факторов окружающей среды на микробы; – важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.	<b>3(ОПК-2)1</b> <b>3(ОПК-2)2</b> <b>3(ОПК-2)3</b> <b>3(ОПК-2)4</b> <b>3(ОПК-2)5</b> <b>3(ОПК-2)6</b> <b>3(ОПК-2)7</b> <b>3(ОПК-2)8</b> <b>3(ОПК-2)9</b>

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			<b>Уметь:</b> – работать с микроскопом; – проводить посевы микроорганизмов на различные среды и выделять чистую культуру; – готовить препараты микроорганизмов; – различать основные группы микроорганизмов; – уметь определять основную микрофлору продуктов; – оценивать качество воды по микробиологическим показателям.	<b>У(ОПК-2)1</b>  <b>У(ОПК-2)2</b>  <b>У(ОПК-2)3</b>  <b>У(ОПК-2)4</b>  <b>У(ОПК-2)5</b>  <b>У(ОПК-2)6</b>
			<b>Владеть:</b> – навыками проведения микробиологического анализа сырья, готовой продукции и вспомогательных материалов.	<b>В(ОПК-2)1</b>

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Общая микробиология и микробиология» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

Знания, приобретенные при освоении дисциплины «Общая микробиология и микробиология» будут использованы при изучении дисциплин: «Микробиология рыбы и рыбных продуктов», «Контроль производства и качества рыбных продуктов», «Методы исследования рыбы и рыбных продуктов», «Технология рыбы и рыбных продуктов», «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1 Морфология и физиология микроорганизмов</b>	<b>67</b>	<b>35</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>19</b>	<b>32</b>	Тест	
Тема 1: Введение. Микробиология и ее объекты. Развитие и современное	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	Опрос, выполне-	

состояние микробиологии							ние и защита лабораторной работы	
Тема 2: Морфология, систематика, физиология микроорганизмов	18	6	6	-	-	12	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 3: Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Рост и культивирование микроорганизмов	31	19	6	-	13	12	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
<b>Раздел 2 Действие факторов внешней среды и приспособление к ним микроорганизмов. Практическое применение микроорганизмов</b>	77	45	16	-	29	32	Тест	
Тема 4: Действие экологических факторов на микроорганизмы. Микроорганизмы как часть экосистемы	28	16	6	-	10	12	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 5: Учение об инфекции. Микробная биотехнология	28	16	6	-	10	12	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 6: Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля на предприятиях отрасли	21	13	4	-	9	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Зачет с оценкой								+
Всего	144		32	-	48	64		

## 4.2 Содержание дисциплины

### Раздел 1 Морфология и физиология микроорганизмов

#### Тема 1: Введение. Микробиология и ее объекты. Развитие и современное состояние микробиологии

##### Лекция

Микробиология как наука. Мир микроорганизмов в природе. Значение микроорганизмов в природных процессах и человеческой деятельности. Методы микробиологии. История микробиологии. Основные направления современной микробиологии.

*Основные понятия темы:* понятие «микробиология», особенности распространения микроорганизмов, дифференциация микробиологии, типы микроскопов, методы микробиологии.

##### Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте понятие «микробиология».
2. В чем заключается биохимическая работа микроорганизмов?

3. Какие микроорганизмы являются патогенными?
4. Каково значение микробиологии в народном хозяйстве?
5. Охарактеризуйте метод выделения чистых культур.

**Лабораторная работа. Правила по технике безопасности при работе в микробиологической лаборатории. Устройство микроскопа и его использование в микробиологической практике**

В ходе выполнения лабораторной работы изучают устройство микроскопа и правила работы с ним. Проводят микроскопирование готовых препаратов с объективом 8х или 10х и 90х или 100х. Формулируют вывод и оформляют отчет.

**Лабораторная работа. Дезинфекция и стерилизация**

В ходе выполнения лабораторной работы изучают основные методы дезинфекции и стерилизации. Проводят подготовку к стерилизации и стерилизацию лабораторной посуды: чашек Петри, пробирок и пипеток. Формулируют вывод и оформляют отчет.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6].

**Тема 2: Морфология, систематика, физиология микроорганизмов**

**Лекция 2.1**

Основные группы микроорганизмов. Особенности строения клеток у прокариотов и эукариотов. Морфология, строение, размножение и классификация прокариотных микроорганизмов (бактерий). Форма и размеры бактерий. Строение бактериальной клетки: клеточная стенка, цитоплазма, основные органоиды клетки, бактериальное ядро, реснички и фимбрии, капсула и слизистый слой. Споры и спорообразование.

Рост и размножение бактерий. Период генерации. Размножение бактериальной популяции. Естественная и искусственная классификация бактерий. Морфология, строение и размножение эукариотных микроорганизмов (мицелиальные грибы и дрожжи). Плесневые грибы. Строение клетки и тела грибов. Способы размножения. Дрожжи. Форма, размеры, строение клетки. Способы размножения. Основы систематики.

Вирусы и значение их в жизни человека. Бактериофаги. Химический состав и строение. Взаимодействие с клеткой.

*Основные понятия темы:* домены клеточных организмов, прокариоты, эукариоты, штамм, основы систематики, особенности роста и размножения микроорганизмов, бактерии, вирусы и фаги, грибы, дрожжи.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Что изучает морфология микроорганизмов?
2. Чем отличаются прокариоты от эукариот?
3. Что означает термин «штамм»?
4. Какие бывают формы бактерий?
5. Особенности строения бактериальной клетки.
6. Каково назначение клеточной стенки?
7. Отличия в строении клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных бактерий?
8. Какие бывают формы спорообразующих клеток?
9. Чем отличаются вирусы от бактерий?
10. Что представляет собой вегетативное тело большинства грибов?
11. Какие клетки называются спорангиями?
12. Особенности распространения дрожжей.
13. Перечислите формы клеток дрожжей.

**Лекция 2.2**

Обмен веществ (метаболизм) микроорганизмов. Связь анаболизма и катаболизма. Биохимическое единство метаболизма. Химический состав бактерий. Классификация микроорганизмов по отношению к количеству и качеству питательных сред. Типы питания микроорганизмов. Факторы роста. Механизмы питания. Ферменты бактерий. Дыхание бактерий. Различные виды брожения и вызывающие их микроорганизмы. Фотосинтез и особенности разных групп фототрофных микроорганизмов. Рост и размножения микроорганизмов. Пигментообразование у бактерий. Особенности физиологии грибов и простейших. Физиология вирусов.

*Основные понятия темы:* химический состав микробов, метаболизм у микроорганизмов, конструктивный обмен, энергетический обмен, дыхание микробов, ферменты и их роль в превращении веществ микроорганизмами, пигментообразующие, ароматообразующие, токсинообразующие микробы, фотобактерии.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие основные свойства ферментов?
2. Какие процессы включает в себя обмен веществ?
3. Что понимается под обменной адсорбцией?
4. Охарактеризуйте понятие «дыхание микробов».
5. В чем заключается специфичность действия ферментов?
6. Как используется в промышленности ферментативная активность бактерий и грибов?
7. Охарактеризуйте токсинообразующие микробы.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6].

### **Тема 3: Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Рост и культивирование микроорганизмов**

*Лекция*

Основные понятия генетики микроорганизмов. Обмен генетической информацией у прокариот. Строение и репликация генома бактерий. Изменчивость генома бактерий. Мутации у бактерий. Рекомбинация у бактерий. Особенность генетики вирусов. Процесс диссоциации у микроорганизмов. Генетически модифицированные микроорганизмы.

Требования микроорганизмов к питательным средам. Классификация сред. Способы культивирования микроорганизмов. Методы стерилизации. Способы хранения микробных культур. Смешанные и чистые культуры микроорганизмов. Способы получения чистых культур. Выделение чистых культур бактерий. Культивирование вирусов. Особенности роста микробной популяции в периодической и непрерывной культуре. Антимикробные агенты. Антибиотики. Фитопатогенные микроорганизмы и способы борьбы с ними.

*Основные понятия темы:* изменчивость микроорганизмов; морфологические, культуральные и биологические изменения; формы изменчивости микроорганизмов, мутации микроорганизмов, основные компоненты питательной среды, типы питательных сред, назначение питательных сред, методы стерилизации питательных сред, условия культивирования микроорганизмов, особенности физических и биологических способов выращивания микробных культур.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Охарактеризовать понятие «генетика микроорганизмов».
2. Какие факторы среды могут вызывать изменения формы микробов?
3. Охарактеризовать понятие «модификация».
4. Перечислите формы изменчивости микроорганизмов.
5. Охарактеризовать понятие «ген».
6. Какие компоненты питательной среды считаются основными для культивирования микроорганизмов?
7. Перечислите группы сред для культивирования микроорганизмов по составу.
8. Перечислите способы культивирования микроорганизмов.

### *Лабораторная работа. Питательные среды*

В ходе выполнения лабораторной работы изучают основы приготовления питательных сред; знакомятся с основными требованиями, предъявляемыми к питательным средам. Выполняют приготовление питательных сред, таких как - мясопептонный бульон (МПБ) или рыбопептонный бульон (РПБ); мясопептонный агар (МПА) или рыбопептонный агар (РПА); среду Сабуро; среду Кесслер; желточно-солевой агар. Формулируют вывод и оформляют отчет.

### *Лабораторная работа. Посев микроорганизмов на плотные и жидкие питательные среды*

В ходе выполнения лабораторной работы проводят посев посев в жидкую, а также на плотные питательные сред: на скошенный мясопептонный агар; уколом в столбик питательной среды; на поверхность плотной питательной среды в чашке Петри; в толщу плотной питательной среды в чашке Петри. Далее проводят выделение чистой культуры микроорганизмов: методом посева в глубину среды; по методу Дригальского. Ставят посевы на термостатирование. Затем изучают посевы микроорганизмов и определяют их культуральные признаки, приготавливают мазки и окрашивают их по методу Грама. Микроскопируют полученные препараты, формулируют выводы.

### *Лабораторная работа. Приготовление препаратов микроорганизмов*

В ходе выполнения лабораторной работы изучают особенности приготовления препаратов бактерий в «раздавленной» и «висячей» капле. Выполняют приготовление фиксированных препаратов и окрашивание их простым способом, сложным способом (по Граму), и способом, при котором окрашиваются споры. Затем микроскопируют окрашенные препараты, оформляют отчет, формулируют выводы.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6].

## **Раздел 2. Действие факторов внешней среды и приспособление к ним микроорганизмов. Практическое применение микроорганизмов**

### **Тема 4: Действие экологических факторов на микроорганизмы. Микроорганизмы как часть экосистемы**

#### *Лекция 4.1.*

**Физические факторы.** Влияние температуры. Психрофилы, мезофилы и термофилы. Механизм действия высоких и низких температур на микроорганизмы.

**Влажность среды.** Гидрофиты, мезофиты, ксерофиты. Активность воды. Влияние влажности на развитие микроорганизмов. Действие на микроорганизмы ультрафиолетовых лучей, ионизирующих излучений. **Химические факторы.** Концентрация растворенных в среде веществ. Плазмолиз. Осмофильные и осмофобные микроорганизмы. Влияние химических веществ. Механизм их действия на микробные клетки. Действие рН среды на развитие микроорганизмов. **Биологические факторы.** Основные формы взаимоотношений между микроорганизмами, микро- и макроорганизмами: симбиоз и антагонизм. Активный антагонизм, связанный с образованием антибиотиков. Роль микроорганизмов в защите от инфекционных заболеваний.

Совместное действие факторов внешней среды и приспособление к ним микроорганизмов.

*Основные понятия темы:* психрофилы, мезофилы, термофилы, влажность воды, активность воды, гидрофиты, мезофиты, ксерофиты, плазмолиз, осмофильные и осмофобные микроорганизмы, симбиоз и антагонизм, защита от инфекционных заболеваний.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Охарактеризуйте холодолюбивые микроорганизмы.
2. В каком диапазоне температур развиваются теплолюбивые микроорганизмы?
3. В какой среде можно обнаружить термофилы?



4. Охарактеризуйте действие на микробы низких температур.
5. Какой способ используется для приготовления живых вакцин?
6. Как изменяются микробы под действием напряжения геомагнитного поля?
7. Какое имеет практическое значение действие на микробы химических веществ?
8. Охарактеризуйте понятие «симбиоз».

#### *Лекция 4.2.*

Функции микроорганизмов в природе. Особенности микроорганизмов, способствующие их повсеместному распространению. Микробные местообитания. Пространственное расположение микроорганизмов. Экологические стратегии микроорганизмов. Микрофлора почвы, воды, воздуха, пищевых продуктов. Проблема загрязнения природных экосистем и возможности самоочищения. Глобальные циклы основных биогенных элементов (углерода, азота, серы, фосфора железа). Современные представления о роли микроорганизмов в эволюции биосферы. Теория симбиогенеза. Гипотеза о зарождении жизни вне Земли.

*Основные понятия темы:* основные функции микроорганизмов, среда обитания микроорганизмов, матрикс, роль микроорганизмов в формировании почвы, роль водных микроорганизмов, значение микроорганизмов для атмосферы, микробные циклы, симбиогенез.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Чем можно объяснить повсеместное распространение микроорганизмов?
2. Особенности роста микроорганизмов в природных местообитаниях.
3. Охарактеризуйте понятие «биопленки».
4. Какова роль микроорганизмов в разрушении органического вещества почвы?
5. Охарактеризуйте микроорганизмы поверхностной зоны водоема.
6. Как могут влиять почвенные микроорганизмы на содержание газов в атмосфере?
7. Каково участие микроорганизмов в цикле биогенного элемента азота?

#### *Лабораторная работа. Строение плесневых грибов и дрожжей*

В ходе выполнения лабораторной работы изучают морфологию дрожжей, плесневых грибов. Затем по ключу определяют видовое название гриба, зарисовывают изображение под микроскопом в тетрадь, формулируют вывод.

#### *Лабораторная работа. Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов*

В ходе выполнения лабораторной работы делают посев посев бактерий на питательные среды с различным значением рН, а также на питательные среды с различной концентрацией хлорида натрия. Далее воздействуют на спорообразующие и не спорообразующие бактерии высокой температурой, делают их посева. Затем выполняют посева плесневых грибов и выращивают их при различных температурах, посев плесневых грибов или дрожжей на питательные среды с различной концентрацией глюкозы.

Проводят оценку интенсивности роста бактерий на питательных средах с различным значением рН, с различной концентрацией хлорида натрия; оценку интенсивности роста бактерий после воздействия на них высокой температуры. Из выросших культур приготавливают мазки и окрашивают их по Граму. Затем микроскопируют препарат и устанавливают форму бактерий, проводят оценку интенсивности роста и спорообразования плесневого гриба при различных температурах выращивания; оценку интенсивности роста плесневого гриба или дрожжей на питательных средах с различной концентрацией глюкозы. По ключу определяют родовое название изучаемого плесневого гриба.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6].

#### **Тема 5: Учение об инфекции. Микробная биотехнология**

Понятие инфекция. Участники инфекционного процесса. Стадии инфекционного про-

цесса. Свойства микробов. Патогенные, условно-патогенные и непатогенные микробы Роль макроорганизма. Роль окружающей среды Характерные особенности инфекционных болезней. Формы инфекционного процесса. Механизмы, пути и факторы передачи инфекции для различных групп инфекционных болезней. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета. Заболевания, передающиеся через воду и пищевые продукты.

Важнейшие биохимические процессы микроорганизмов, используемые на предприятиях отрасли. Разложение углеводов в анаэробных и аэробных условиях. Анаэробные процессы. Спиртовое и маслянокислое брожения. Брожение пектиновых веществ и клетчатки. Аэробные процессы. Аэробное разрушение клетчатки и пектиновых веществ. Превращение азотсодержащих веществ микроорганизмами. Гнилостные процессы. Химизм процесса. Разложение белковых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Пути совершенствования микробиологических производств. Приготовление пищевых продуктов с помощью микроорганизмов. Приготовление кормов для сельскохозяйственных животных. Микроорганизмы – продуценты индивидуальных веществ.

*Основные понятия темы:* понятие «инфекция», стадии инфекционного процесса, формы инфекционного процесса, понятие «иммунитет», виды иммунитета, процессы разложения и брожения, аэробные и анаэробные процессы, гнилостные процессы, микробиологические производства.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Охарактеризуйте понятие «инфекции».
2. От чего зависит возникновение и развитие инфекции?
3. Какова роль антигенов в организме?
4. Охарактеризуйте понятие «тучные клетки».
5. Что такое вакцины?
6. Перечислите реакции иммунитета, которые получили наибольшее применение?
7. Какие азотфиксаторы являются возбудителями маслянокислого брожения?
8. Какова роль разложения клетчатки в круговоротах веществ?
9. В каких производствах применяется спиртовое брожение?
10. Приведите пример анаэробных микроорганизмов.
11. Приведите пример аэробных микроорганизмов.
12. Как могут действовать природные пенициллины на возбудителей болезней?

*Лабораторная работа. Определение свойств бактерий, выделенных в чистую культуру*

В ходе выполнения лабораторной работы описывают характер роста бактерий, проверяют чистоту культуры выделенных бактерий, а также устанавливают морфологические признаки бактерий. Затем делают посев бактерий из чистой культуры на диагностические питательные среды, оформляют отчет, формулируют выводы.

*Лабораторная работа. Биохимические свойства микроорганизмов, выделенных в чистую культуру*

В ходе выполнения лабораторной работы делают посеvy для определения сахаролитических, протеолитических свойств и редуцирующей способности микроорганизмов. Затем рассматривают посеvy и делают их описание, формулируют вывод о биохимических свойствах изучаемого микроорганизма. Далее готовят препарат бактерий, окрашивают его по Граму и рассматривают под микроскопом, результаты фиксируют в тетрадь.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6].

**Тема 6: Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля на предприятиях отрасли**

*Лекция*

Микробиологические показатели качества хозяйственно-питьевой воды. Понятие о са-

нитарно-показательных микроорганизмах, их характеристика. Санитарно-показательное значение бактерий группы кишечной палочки (БГКП). Санитарно-гигиенические требования, предъявляемые СанПиН к питьевой воде. Микробиологический контроль сырья, готовой продукции и вспомогательных материалов.

*Основные понятия темы:* качество хозяйственно-питьевой воды, категории микробиологических показателей, значение бактерий группы кишечной палочки, нормативно-техническая документация для водопользования, методы очистки сточных вод.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Перечислите категории микробиологических показателей воды.
2. С чем может быть связано неудовлетворительное качество воды?
3. Классификация воды по назначению.
4. Нормируемые показатели воды.
5. На что направлена оценка качества воды по санитарно-эпидемиологическим данным?
6. Перечислите санитарно-показательные микроорганизмы в воде централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.
7. Особенности отбора проб воды для микробиологического контроля качества.

**Лабораторная работа. Определение количества бактерий на поверхности оборудования, руках методом счета колоний**

В ходе выполнения лабораторной работы проводят анализ смывов с технического оборудования, с рук и сандежды. Формулируют вывод и составляют отчет по результатам работы.

**Лабораторная работа. Микробиологическое исследование воды**

В ходе выполнения лабораторной работы изучают правила отбор проб для санитарно-бактериологического исследования воды. Далее определяют общее количество микробов в воде (общее микробное число); Coli-титр воды; кроме этого оценивают качество воды в санитарно-гигиеническом отношении по Coli-титру. Формулируют вывод и составляют отчет по результатам работы.

*Литература:* [1], [2], [3], [4], [5], [6].

## **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

### **5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к лабораторным работам и их защите, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и их защите предполагает умение работать с первичной информацией.

*Самостоятельная работа по разделу 1:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний первого раздела.

*Самостоятельная работа по разделу 2:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний второго раздела.

**6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Общая микробиология и микробиология» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Предмет и задачи микробиологии.
2. Значение микроорганизмов в природных процессах и человеческой деятельности.
3. Методы микробиологии
4. История микробиологии.
5. Основные направления современной микробиологии.
6. Способы классификации микробиологических объектов. Основные группы микроорганизмов
7. Единый план строения биологических систем и типы клеточной организации.
8. Строение и классификация вирусов.
9. Формы и размеры бактерий.
10. Структура бактериальной клетки.
11. Структура и классификация грибов.
12. Строение и классификация простейших.
13. Основные методы изучения морфологии микробов.
14. Химический состав бактерий.
15. Метаболизм микроорганизмов. Биохимическое единство микроорганизмов.
16. Ферменты бактерий. Классификация ферментов. Механизм действия.
17. Питание бактерий. Типы питания. Факторы роста. Механизмы питания.
18. Рост и размножения бактерий.
19. Требования микроорганизмов к питательным средам.
20. Классификация питательных сред.
22. Способы культивирования микроорганизмов.
23. Культивирование бактерий.
24. Методы стерилизации. Дезинфекция.

25. Способы хранения микробных культур.
26. Смешанные и чистые культуры микроорганизмов. Способы получения чистых культур.
27. Особенности роста микробной популяции в периодической и непрерывной культуре.
28. Антимикробные агенты. Антибиотики.
29. Особенности физиологии грибов и простейших.
30. Культивирование вирусов.
31. Репродукция вирусов.
32. Вирусы бактерий (бактериофаги).
33. Основные понятия генетики микроорганизмов.
34. Обмен генетической информацией у прокариот.
35. Процесс диссоциации у бактерий.
36. Генетически модифицированные микроорганизмы.
37. Особенности генетики вирусов.
38. Понятие инфекция. Участники инфекционного процесса.
39. Стадии инфекционного процесса. Свойства микроба.
40. Патогенные, условно – патогенные и непатогенные (сапрофиты) микробы.
41. Характерные особенности инфекционных болезней.
42. Механизмы, пути и факторы передачи инфекции.
43. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета.
44. Пищевые инфекции.
45. Пищевые отравления.
46. Распространение микроорганизмов в окружающей среде.
47. Микрофлора почвы.
48. Микрофлора воды.
49. Микрофлора воздуха.
50. Микрофлора продуктов питания.
51. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.
52. Действие физических, химических и биологических факторов.
53. Микробиологический контроль воды, почвы, воздуха и предметов обихода.
54. Микробиологический контроль продуктов питания.
55. Проблема загрязнения природных систем и возможности самоочищения.
56. Глобальные циклы основных биогенных элементов (углерода, азота, серы, фосфора, железа и др.)
57. Современные представления о роли микроорганизмов в эволюции биосферы. Теория симбиогенеза. Гипотеза о зарождении жизни вне Земли.
58. Предмет и задачи биотехнологии.
59. История биотехнологии.
60. Объекты и процессы в биотехнологии.
61. Генетическая инженерия в биотехнологии.
62. Пути совершенствования микробиологических производств.
63. Приготовление пищевых продуктов с помощью микроорганизмов.
64. Приготовление кормов для сельскохозяйственных животных.
65. Микроорганизмы – продуценты индивидуальных веществ.

## **7 Рекомендуемая литература**

### *Основная литература*

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с. (87 экз.)

## *Дополнительная литература*

2. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности: учебник. — М.: Академия, 2003. — 136 с. (25 экз.)
3. Ким И.Н. Микробиология переработки водных биологических ресурсов: учеб. пособие. — М.: Моркнига, 2015. — 349 с. (74 экз.)
4. Ивчатов А.Л. Химия воды и микробиология: учебник. — М.: ИНФРА-М, 2006. — 218 с. (23 экз.)
5. Практикум по микробиологии: учеб. пособие/ под ред. А.И. Нетрусова. — М.: Академия, 2005. — 608 с. (10 экз.)

### **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

6. Микробиология [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.microbiologu.ru/>
7. Микробы и человек [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.mikrobiki.ru/mikroorganizmy/mikroorganizmy-v-zhizni-cheloveka>
8. Строение клетки прокариот [Электронный ресурс]. — URL: <http://medbiol.ru/medbiol/microbiol/000f9cdf.htm>

### **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

На лекциях рассматриваются такие важные разделы микробиологии как: история развития микробиологии как науки; морфология, систематика, физиология микроорганизмов, их культивирование; влияние факторов среды на микроорганизмы; роль микроорганизмов в окружающей среде, а также использование микроорганизмов в различных отраслях промышленности.

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых рисунков; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы. Для подготовки к занятиям лабораторного типа и защиты выполненных лабораторных работ студенты выполняют проработку методических указаний по выполнению лабораторной работы, уделяя особое внимание целям и задачам, теоретической части и порядку выполнения лабораторной работы; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:
  - лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).
2. Лабораторное занятие:
  - тренинг – метод обучения и развития способностей к овладению деятельностью проведения химических лабораторных исследований. Интенсивная работа во время тренинга помогает достичь высоких результатов за короткий срок, а последующая система после тренингового сопровождения обеспечивает надежное закрепление материала
  - работа в малых группах обеспечивает активную познавательную деятельность обучающихся, предусматривает распределение обязанностей между ними, исполнительную и органи-

зиторскую инициативу, актуализацию, как опыта самостоятельной деятельности, так и совместной работы по выполнению лабораторных работ, что согласуется с реалиями профессиональной деятельности будущих специалистов.

## **10 Курсовой проект (работа)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### ***11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса***

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### ***11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point.

### ***11.3 Перечень информационно-справочных систем***

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-505, 6-506, 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели. При проведении лабораторных работ используется лаборатория экологии, биологии и микробиологии – аудитория № 6-502 на 14 посадочных мест с оборудованием: микроскопы «БИОМЕД-1», приборы гигрометры ВИТ-1, ВИТ-2; комплект микропрепаратов (анатомических, зоологических, ботанических); набор по общей биологии; прибор для счета колоний; автоклав автоматический горизонтальный Tattnauer; плитки электрические; весы ВЛТЭ-150 тензометрические; водонагреватель Термекс; дистиллятор ДЭ-4М; камера цифровая - окуляр ДСМ-130 (для микроскопа); облучатель бактерицидный (рециркулятор) ОБН-2-15-01; термостат суховоздушный ТС-1/80 СПУ; шкаф суховоздушный ШС-80-01; холодильник STINOL; холодильник Pozis-149; шкаф вытяжной; инструменты (иглы препаративные, петли микробиологические, пинцеты, лупа и др.), материалы (бинты, вата, бумага фильтрованная, трубки резиновые и др.), лабораторная посуда (чашки Петри, пробирки, пипетки, спиртовки, колбы, мензурки и др.), химические реактивы.

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

Технические средства обучения для представления учебной информации включают

аудиторную доску, мультимедийное оборудование.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал (тесты, доклады о состоянии окружающей среды, нормативно-правовые документы и др.).



## Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Общая микробиология и микробиология» для направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)