

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

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ

Департамент «Пищевые биотехнологии»

 /В. Б. Чмыхалова/

« 31 » 08 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Микробиология рыбы и рыбных продуктов»**

направление подготовки

19.04.03 Продукты питания животного происхождения  
(уровень магистратуры)

направленность (профиль):

«Технология рыбы и рыбных продуктов»

Петропавловск-Камчатский,  
2024

Рабочая программа по дисциплине «Микробиология рыбы и рыбных продуктов» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения».

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры ЭП  Королёва Т.Н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП

«31» 01 2024 г., протокол № 9/1

И.о.заведующего кафедрой ЭП

«31» 01 2024 г.,  Авдощенко В.Г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью данного курса является расширение знаний в области микробиологии и изучение микробиологии рыбы и рыбных продуктов для совершенствования технологии и хранения рыбы и рыбных продуктов.

В задачи данного курса входит:

- углубить теоретические знания в области микробиологии, в частности, микробиологии рыбы и рыбных продуктов;
- дать знания по микробиологическим основам технологии и хранения рыбы и рыбных продуктов;
- закрепить навыки экспериментальной работы и проведения микробиологического анализа, углубить на практике полученные теоретические знания;
- способствовать развитию опыта самостоятельной научно-исследовательской работы, навыков наблюдения, обобщения и обработки экспериментальных данных;
- научить пользованию специальной микробиологической литературой.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

- способен организовывать научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения профессиональных задач (ОПК-5).

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 индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
(ОПК-5)	Способен организовать научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения профессиональных задач	ИД-1 <small>опк-5</small> : Умеет проводить научно-исследовательскую и научно-производственную работу.	<b>Знать:</b> – влияние факторов внешней среды (физических, химических, биологических) на развитие микроорганизмов;	<b>3(ОПК-5)1</b>
		ИД-2 <small>опк-5</small> : Умеет использовать результаты научно-исследовательской и научно-производственной работы для комплексного решения профессиональных задач.	– биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами и имеющие практическое значение;	<b>3(ОПК-5)2</b>
			– микрофлору внешней среды;	<b>3(ОПК-5)3</b>
			– санитарно-показательные микроорганизмы;	<b>3(ОПК-5)4</b>
			– пищевые заболевания, вызываемые патогенными и условно патогенными микроорганизмами;	<b>3(ОПК-5)5</b>
			– микрофлору сырья и рыбных продуктов;	<b>3(ОПК-5)6</b>
			– микроорганизмы, имеющие значение в технологии рыбы и	<b>3(ОПК-5)7</b>

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			рыбных продуктов; – микробиологические основы хранения и консервирования рыбы и рыбных продуктов; – микробиологический контроль рыбы и рыбных продуктов.	3(ОПК-5)8  3(ОПК-5)9
			<b>Уметь:</b> – применять полученные знания при изучении специальных дисциплин и при последующей самостоятельной работе на производстве; – работать с ГОСТами и инструкциями; – готовить посуду и среды для проведения микробиологических анализов; – самостоятельно выбирать методы и проводить необходимые микробиологические исследования; – объективно оценивать качество сырья и продуктов по микробиологическим показателям; – применять полученные знания для хранения сырья, создания прогрессивных технологических схем его переработки.	У(ОПК-5)1  У(ОПК-5)2  У(ОПК-5)3  У(ОПК-5)4  У(ОПК-5)5  У(ОПК-5)6
			<b>Владеть:</b> – навыками обсуждения и интерпретации экспериментальных данных; — навыками информационного поиска по вопросам микробиологии рыбы и рыбных продуктов; — проведения санитарно-микробиологического контроля на рыбообрабатывающих	В(ОПК-5)1  В(ОПК-5)2  В(ОПК-5)3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			предприятиях.	

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Микробиология рыбы и рыбных продуктов» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

Знания, приобретенные при освоении дисциплины будут использованы при изучении дисциплин: «Технология рыбы и рыбных продуктов», «Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом», «Обогащение продуктов и биологически активные добавки», «Методы исследования рыбы и рыбных продуктов», «Научные основы производства рыбопродуктов».

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Тематический план дисциплины

*Очная форма обучения*

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы	СРП			
<b>Раздел 1 Теоретические основы микробиологии рыбы и рыбных продуктов</b>	<b>31</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	Тест	
Тема 1: Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов	15	11	2	-	3	6	4	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 2: Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами	16	11	1	-	2	8	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
<b>Раздел 2 Микробиология сырья рыбного происхождения. Микрофлора рыбных продуктов</b>	<b>113</b>	<b>83</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	Тест	
Тема 3: Особенности микрофлоры сырья рыбного происхождения	18	13	2	-	8	3	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	

Тема 4: Микрофлора охлажденной и мороженой рыбы	18	13	2	-	8	3	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 5: Микрофлора икры	18	13	5	-	4	4	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 6: Микрофлора копченой рыбы	18	13	5	-	8	-	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 7: Микрофлора кулинарных изделий	18	13	3	-	4	6	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 8: Микрофлора консервов	23	18	10	-	8	-	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Зачет с оценкой									+
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>39</b>		

#### Заочная форма обучения

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	СРП			
<b>Раздел 1 Теоретические основы микробиологии рыбы и рыбных продуктов</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	-	-	-	<b>2</b>	<b>26</b>	Тест	
Тема 1: Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов	14	1	-	-	-	1	13	Опрос	
Тема 2: Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами	14	-	-	-	-	1	13	Опрос	
<b>Раздел 2 Микробиология сырья</b>	<b>110</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	Тест	

<b>рыбного происхождения. Микрофлора рыбных продуктов</b>									
Тема 3: Особенности микрофлоры сырья рыбного происхождения	17	3	2	-	-	1	14	Опрос	
Тема 4: Микрофлора охлажденной и мороженой рыбы	17	-	-	-	-	-	17	Опрос	
Тема 5: Микрофлора икры	17	-	-	-	-	-	17	Опрос	
Тема 6: Микрофлора копченой рыбы	17	-	-	-	-	-	17	Опрос	
Тема 7: Микрофлора кулинарных изделий	21	1	-	-	-	1	20	Опрос	
Тема 8: Микрофлора консервов	23	8	-	-	8	-	15	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Зачет с оценкой	4	-	-	-	-	-	-		
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>126</b>		<b>4</b>

#### **4.2 Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Теоретические основы микробиологии рыбы и рыбных продуктов**

##### **Тема 1: Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов**

###### *Лекция*

Влияние физических факторов: температуры, влажности, давления, лучистой энергии. Психрофильные, мезофильные и термофильные микроорганизмы. Механизм действия высоких и низких температур. Использование действия температур на микроорганизмы в пищевой промышленности (замораживание, охлаждение, пастеризация, стерилизация). Причины угнетения микроорганизмов при высушивании. Влияние осмотического (плазмолиз и плазмопсис) и атмосферного давления. Влияние ультрафиолетовых лучей, СВЧ-энергии, радиоактивного излучения и ультразвука. Их применение в пищевой промышленности. Влияние химических факторов (рН, Eh, гН<sub>2</sub>, химических веществ) на развитие микроорганизмов. Механизм их действия. Дезинфицирующие вещества. Пищевые консерванты. Требования, предъявляемые к ним. Влияние биологических факторов. Симбиоз и антагонизм.

*Основные понятия темы:* факторы внешней среды (физические, химические, биологические), психрофилы, мезофилы, термофилы, механизм действия высоких и низких температур, особенности действия химических веществ на микробы, симбиоз, комменсализм, метабиоз, сателлизм, синергизм, антагонизм, паразитизм, фагия, особенности хранения пищевых продуктов.

###### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Как воздействует «благоприятная» температура на развитие микроорганизмов?
2. Какие формы микроорганизмов особенно чувствительны к действию высоких температур?
3. Приведите пример наиболее устойчивых микроорганизмов к действию рентгеновского излучения.

##### **Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)**

###### **Задание**

*Ответить письменно на следующие вопросы:*

1. Какие особенности действия электричества на микробы?
2. Охарактеризуйте положительный и отрицательный хемотаксис.
3. Приведите пример враждебных взаимоотношений микроорганизмов.
4. Какие процессы в развитии организмов происходят во время сушки или замораживания?

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

#### **Лабораторная работа. Методы качественного анализа микрофлоры**

В ходе выполнения лабораторной работы овладевают техникой посева микроорганизмов на разные питательные среды, знакомятся с условиями культивирования разных групп микроорганизмов, а также способами выделения чистой культуры. Формулируют вывод и оформляют отчет.

#### **Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)**

##### **Задание**

*Ответить письменно на следующие вопросы:*

Свойства микроорганизмов в чистой культуре и методика идентификации выделенных чистых культур.

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

#### **Тема 2: Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами**

##### **Лекция**

Биогенный круговорот веществ. Круговорот азота и углерода в природе. Участие в нём микроорганизмов. Превращения углеводов в анаэробных условиях. Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое брожение. Химизм, возбудители, промышленное использование. Превращения углеводов в аэробных условиях: уксуснокислое и лимоннокислое брожение. Превращение микроорганизмами азотосодержащих веществ. Гниение. Химизм, возбудители. Превращение жиров микроорганизмами. Химизм, возбудители. Превращения микроорганизмами серы, фосфора и железа. Химизм, возбудители, значение этих процессов.

*Основные понятия темы:* анаэробные процессы: процессы брожения (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое), типичные представители, аэробные процессы: окисление этилового спирта, многоатомных спиртов и сахара, углеводов, разложение клетчатки, разрушение древесины, разложение жиров и жирных кислот, гнилостные процессы, нитрификация, денитрификация, санитарно-показательные микроорганизмы.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие вещества могут образоваться в результате химических реакций в процессе обмена веществ?
2. Назовите возбудителей спиртового брожения.
3. Охарактеризуйте процесс брожения с энергетической точки зрения.
4. Перечислите группы молочнокислых бактерий по характеру брожения.

#### **Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)**

##### **Задание**

*Ответить письменно на следующие вопросы:*

1. Что понимается под пропионовокислым брожением?
2. Охарактеризуйте маслянокислые бактерии.
3. Назовите возбудителей процесса окисления этилового спирта.
4. Какие грибы вызывают разрушение древесины?
5. Охарактеризуйте процесс гниения.
6. Назовите активных возбудителей гнилостных процессов.

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

**Лабораторная работа. Посев микроорганизмов для выделения чистых культур по методу Коха**

В ходе выполнения лабораторной работы изучают особенности условий выращивания микроорганизмов, а также этапы приготовления питательных сред. Проводят посев микроорганизмов с продукта (или с другого объекта) на МПА в чашки Петри. Формулируют вывод и оформляют отчет.

**Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)**

**Задание**

*Ответить письменно на следующие вопросы:*

Методы стерилизации питательных сред, посуды и других объектов. Понятие «чистая культура» и методы ее выделения.

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

**Раздел 2. Микробиология сырья рыбного происхождения. Микрофлора рыбных продуктов**

**Тема 3: Особенности микрофлоры сырья рыбного происхождения**

***Лекция***

Факторы, влияющие на количественный и качественный состав микрофлоры сырья. Основные группы микроорганизмов на свежесловленной рыбе. Пути проникновения микроорганизмов вглубь тканей после гибели рыбы. Изменение микрофлоры при хранении. Влияние первичной обработки на микрофлору рыбы.

*Основные понятия темы:* количественный и видовой состав естественной микрофлоры живой рыбы и особенности его изменения, пути проникновения микроорганизмов, состояние посмертного окоченения, появление и развитие порчи, микробиологический контроль рыбы-сырца.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие микроорганизмы составляют постоянную флору водоемов?
2. Как изменяется количество микроорганизмов в водоемах по сезонам?
3. В каких пределах колеблется количество микроорганизмов у свежесловленной рыбы?
4. Как зависит от способа лова содержание микроорганизмов на поверхности рыбы?

**Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)**

**Задание**

*Ответить письменно на следующие вопросы:*

1. Особенности обсеменения жаберного аппарата.
2. С чем связано значительное колебание количества микроорганизмов в кишечнике рыбы?
3. В чем проявляется посмертное окоченение рыбы?
4. Назовите возбудителей бактериальной порчи рыбы.
5. Контролируемые показатели при проведении микробиологического контроля рыбы-сырца.

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

**Лабораторная работа. Определение свежести рыбы бактериоскопическим методом**

В ходе выполнения лабораторной работы приготавливают из исследуемых образцов разных видов рыбы препараты-отпечатки, проводят окрашивание по Граму. Далее микроскопируют окрашенные препараты. Формулируют вывод о качестве исследуемых образцов, оформляют отчет.

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

#### **Тема 4: Микрофлора охлажденной и мороженой рыбы**

##### *Лекция*

Микробиологические основы обработки рыбы холодом. Количественный и качественный состав микрофлоры охлажденной рыбы и его изменения при хранении. Причины порчи охлажденной рыбы и способы увеличения срока хранения. Влияние упаковки на микрофлору рыбы. Факторы, влияющие на выживаемость микроорганизмов при замораживании. Количественный и качественный состав микрофлоры мороженой рыбы и изменения при хранении. Влияние процесса размораживания на микрофлору рыбы. Микробиологический контроль при производстве охлажденной и мороженой рыбы.

*Основные понятия темы:* микрофлора охлажденной рыбы, причины порчи охлажденной и мороженой рыбы, особенности поведения микроорганизмов при замораживании и хранении мороженой рыбы, быстрое и медленное размораживание, микробиологический контроль.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Что используют для охлаждения рыбы, что не вызвать увеличение численности её микрофлоры?
2. От чего зависит выживаемость микроорганизмов при замораживании рыбы?
3. Как проявляется устойчивость различных типов микроорганизмов к действию низких температур?

#### **Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)**

##### **Задание**

*Ответить письменно на следующие вопросы:*

1. Нарушение каких процессов функционирования микроорганизмов при замораживании может являться причиной их гибели?
2. Какое количество микроорганизмов (в процентах) погибает в процессе замораживания и холодильного хранения?
3. Перечислите биохимические процессы, которые вызывают бактерии при размораживании рыбы.
4. Какой вид размораживания вызывает снижение количества микроорганизмов?

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

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

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

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

#### **Тема 5: Микрофлора икры**

##### *Лекция*

Изменение микрофлоры икры на различных этапах технологического процесса. Основные группы микроорганизмов, вызывающие порчу икры. Сроки хранения икры и меры,

применяемые для их увеличения. Применение консервантов. Микробиологический контроль икорного производства.

*Основные понятия темы:* видовой состав микрофлоры икры, особенности состава микрофлоры на различных этапах производства икорных продуктов, особенности применения консервантов, микробиологический контроль.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Как следует извлекать икру из тела рыбы для предотвращения её загрязнения разнообразной микрофлорой?
2. Как численность микроорганизмов зависит от хранения зернистой икры?
3. На чем основано консервирующее действие уротропина?
4. Какой метод является эффективным для подавления жизнедеятельности бактерий?
5. В чем выражается порча икры?
6. Назовите главных возбудителей порчи икры.

### **Лабораторная работа. Санитарно-микробиологический анализ вспомогательных материалов**

В ходе выполнения лабораторной работы проводят определение обсемененности пряностей. Исследуют растительное масло на стафилококк, сахар на присутствие термофильных бактерий, соль на возбудителя фуксина. Формулируют вывод и оформляют отчет.

### **Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)**

#### **Задание**

*Ответить письменно на следующие вопросы:*

Проведение микробиологического контроля вспомогательных продуктов.

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

### **Тема 6: Микрофлора копченой рыбы**

#### *Лекция*

Действие копчения на микрофлору рыбы. Основные бактерицидные фракции копильного дыма. Микрофлора рыбы горячего копчения. Микрофлора рыбы холодного копчения. Основные бактерицидные факторы при производстве рыбы холодного копчения. Влияние упаковки на микрофлору. Микробиологический контроль при производстве копченой рыбы.

*Основные понятия темы:* особенности влияния процесса копчения на микрофлору, устойчивость микроорганизмов к действию копильного дыма, виды порчи рыбы горячего и холодного копчения, консервирующее действие компонентов дыма, влияние различных видов упаковки, перспективный способ хранения копченой рыбы, микробиологический контроль.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Как зависит скорость отмирания различных видов бактерий от температуры копильного дыма?
2. Как зависит скорость отмирания различных видов бактерий от плотности копильного дыма?
3. По какой причине может увеличиваться обсеменение полуфабриката, поступающего на копчение?
4. Назовите факторы уничтожение жизнеспособной микрофлоры при горячем копчении.
5. Охарактеризуйте основной вид порчи рыбы горячего копчения.
6. Перечислите представителей микрофлоры рыбы холодного копчения.

7. При какой температуре хранения в рыбе, упакованной в вакуумированные пакеты и без вакуума, наблюдается чрезвычайно активное размножение микроорганизмов?

**Лабораторная работа. Санитарно-микробиологический анализ рыбы холодного и горячего копчения**

В ходе выполнения лабораторной работы определяют общее микробное число, затем бактерии группы кишечной палочки. Кроме этого, проводят исследование на сальмонеллы, и выявляют коагулазоположительный стафилококк. Также выполняют постановку реакции плазмокоагуляции, выявляют бактерии рода *Proteus*. Формулируют вывод о качестве исследуемых образцов, оформляют отчет.

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

**Тема 7: Микрофлора кулинарных изделий**

*Лекция*

Количественный и качественный состав микрофлоры кулинарных изделий, возможные изменения при хранении. Причины порчи кулинарных изделий и способы увеличения срока хранения. Влияние упаковки на кулинарные изделия. Факторы, влияющие на выживаемость микроорганизмов при охлаждении. Микробиологический контроль при производстве кулинарных изделий.

*Основные понятия темы:* микрофлора кулинарных изделий, её качественный и количественный состав, особенности изменения; выживаемость микроорганизмов, инфицирование продукции, микробиологический контроль.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. От чего зависит микрофлора готовой продукции?
2. В каких случаях кулинарные изделия могут подвергаться микробной порче?
3. Перечислите факторы, влияющие на выживаемость микроорганизмов при охлаждении.

**Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)**

**Задание**

*Ответить письменно на следующие вопросы:*

1. В какие материалы целесообразно упаковывать готовые кулинарные изделия?
2. Какие бактерии преобладают в микрофлоре кулинарно приготовленных изделий?
3. Что влияет на обсемененность микроорганизмами сырых блюд?
4. Какие профилактические мероприятия, обеспечивают выпуск доброкачественной и безопасной для здоровья потребителя пищи?

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

**Лабораторная работа. Микрофлора рыбной кулинарии**

В ходе выполнения лабораторной работы используют средние пробы нескольких видов кулинарных изделий. Производят учет посева средней пробы на МПА в чашках Петри, просматривают чашки, затем выбирают чашку с изолированными колониями и проводят исследование. Формулируют вывод и оформляют отчет.

**Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)**

**Задание**

*Ответить письменно на следующие вопросы:*

Сравнение полученных результатов с санитарными требованиями.

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

## **Тема 8: Микрофлора консервов**

### *Лекция*

Микрофлора вспомогательных продуктов и ее влияние на качество консервов. Количественный и качественный состав микроорганизмов на томатопродуктах, овощном сырье, пряностях, муке, крупе, сахаре, растительном масле. Влияние микрофлоры вспомогательных продуктов на качество консервов. Микробиологический контроль консервов перед стерилизацией. Виды контроля и их периодичность. Микробиологический контроль консервов после стерилизации и случаи, при которых он проводится. Остаточная микрофлора готовых консервов. Основные группы и их характеристика. Причины и виды микробиологического брака консервов. Микробиологические основы разработки режимов стерилизации. Основные этапы разработки режимов стерилизации. Определение необходимой летальности режима стерилизации (нормативного стерилизующего эффекта). Расчет фактической летальности режима стерилизации.

*Основные понятия темы:* микрофлора вспомогательных продуктов и её особенности, виды микробиологического контроля консервов до и после стерилизации, остаточная микрофлора готовых консервов, особенности микробиологических основ разработки режимов стерилизации, нормативный стерилизующий эффект.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Перечислите возможные нарушения санитарно-гигиенических условий производства консервов.
2. Фактор влияния на количественное содержание микроорганизмов в консервах перед стерилизацией.
3. Назовите основной источник микробного загрязнения свежих томатов.
4. В какой момент необходимо проводить микробиологический контроль растительного масла на наличие *Staphylococcus aureus*?
5. Что включает в себя в рыбоконсервном производстве микробиологический контроль пряностей?
6. Какие консервы считаются промышленно-стерильными?
7. От чего зависит присутствие термоустойчивой остаточной микрофлоры?
8. Какие бактерии являются возбудителями порчи консервов?

### **Лабораторная работа. Микробиологический анализ содержимого консервных банок до стерилизации и готовых рыбных консервов**

В ходе выполнения лабораторной работы проводят отбор проб и подготовку их к анализу. Далее определяют общее количество мезофильных аэробных и факультативно-аэробных микроорганизмов. Затем проводят определение спор облигатных мезофильных и термофильных анаэробов, а также определение спор термофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Формулируют вывод и оформляют отчет.

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

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

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

В целом внеаудиторная самостоятельная работа 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 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 «Микробиология рыбы и рыбных продуктов» 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. Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.
2. Влияние температуры на развитие микроорганизмов. Охарактеризовать группы микроорганизмов по отношению к температуре.
3. Механизм действия высоких и низких температур на микроорганизмы.
4. Использование действия температур на микроорганизмы в пищевой промышленности.
5. Влияние влажности на развитие микроорганизмов. Причины угнетения микроорганизмов при высушивании.
6. Влияние осмотического давления (плазмолиз и плазмолизис) на развитие микроорганизмов.
7. Характеристика группы микроорганизмов по отношению к осмотическому давлению.

8. Влияние атмосферного давления на развитие микроорганизмов, их применение в пищевой промышленности.
9. Влияние ультрафиолетовых лучей на развитие микроорганизмов, их применение в пищевой промышленности.
10. Влияние СВЧ-энергии на развитие микроорганизмов, их применение в пищевой промышленности.
11. Влияние радиоактивного излучения и ультразвука на развитие микроорганизмов.
12. Влияние рН и  $\text{gH}_2$  на развитие микроорганизмов. Механизм действия.
13. Влияние химических веществ на развитие микроорганизмов. Механизм их действия.
14. Дезинфицирующие вещества, применяемые в рыбной промышленности.
15. Пищевые консерванты. Требования, предъявляемые к ним.
16. Влияние биологических факторов на развитие микроорганизмов. Симбиоз и антагонизм.
17. Маслянокислое брожение. Химизм, возбудители, промышленное использование.
18. Спиртовое брожение. Химизм, возбудители, промышленное использование.
19. Гомо- и геретоферментативное молочнокислое брожение. Химизм, возбудители, промышленное использование.
20. Пропионовокислое брожение. Химизм, возбудители, промышленное использование.
21. Уксуснокислое брожение. Химизм, возбудители, промышленное использование.
22. Лимоннокислое брожение. Химизм, возбудители, промышленное использование.
23. Превращение микроорганизмов азотосодержащих веществ. Процесс гниения.
24. Основные возбудители гниения.
25. Пути расщепление аминокислот микроорганизмами.
26. Превращение жиров микроорганизмами. Химизм, возбудители.
27. Инфекция. Патогенные и условно патогенные микроорганизмы.
28. Виды иммунитета и его механизмы.
29. Пищевые инфекции и пищевые отравления.
30. Пищевые интоксикации. Микроорганизмы, которые их вызывают.
31. Токсикоинфекции. Микроорганизмы, которые их вызывают.
32. Санитарно-показательные микроорганизмы и требования, которые к ним предъявляются.
33. Бактерии группы кишечной палочки, сальмонеллы, стафилококк.
34. Микрофлора почвы. Количественный и качественный состав.
35. Микрофлора воздуха. Количественный и качественный состав.
36. Микрофлора воды. Количественный и качественный состав.
37. Значение микроорганизмов в водоёмах.
38. Санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к питьевой воде. Коли-титр и коли-индекс.
39. Факторы, влияющие на количественный и качественный состав микрофлоры сырья. Основные группы микроорганизмов.
40. Пути проникновения микроорганизмов вглубь тканей после гибели рыбы. Изменение микрофлоры при хранении.
41. Количественный и качественный состав микрофлоры охлажденной рыбы и его изменения при хранении.
42. Причины порчи охлажденной рыбы и способы увеличения срока хранения.
43. Факторы, влияющие на выживаемость микроорганизмов при замораживании.
44. Количественный и качественный состав микрофлоры мороженой рыбы и изменения при хранении.
45. Влияние процесса размораживания на микрофлору рыбы.
46. Микробиологический контроль при производстве охлажденной и мороженой рыбы.
47. Микробиологические основы консервирования посолом.
48. Микрофлора соли.
49. Изменение микрофлоры при посоле.
50. Пороки соленой рыбы микробиологического происхождения. Меры по их

предотвращению.

51. Микрофлора пресервов.
52. Микробиологические процессы, идущие при созревании пресервов.
53. Микробиологический контроль при производстве соленой рыбы и пресервов.
54. Действие копчения на микрофлору рыбы. Основные бактерицидные фракции копильного дыма.
55. Микрофлора рыбы горячего копчения. Основные бактерицидные факторы при ее производстве.
56. Микрофлора рыбы холодного копчения. Основные бактерицидные факторы при ее производстве.
57. Микробиологический контроль при производстве копченой рыбы.
58. Изменение микрофлоры икры на различных этапах технологического процесса.
59. Основные группы микроорганизмов вызывающие порчу икры. Применение консервантов.
60. Микробиологический контроль икорного производства.
61. Количественный и качественный состав микрофлоры рыбного фарша и его изменения при хранении.
62. Количественный и качественный состав микрофлоры кулинарных изделий.
63. Микробиологический контроль производства рыбного фарша и кулинарных изделий.
64. Методы микробиологического контроля консервного производства.
65. Микрофлора вспомогательных продуктов и ее влияние на качество консервов.
66. Микробиологический контроль консервов перед стерилизацией. Виды контроля и их периодичность.
67. Микробиологический контроль консервов после стерилизации и случаи, при которых он проводится.
68. Остаточная микрофлора готовых консервов. Основные групп и их характеристика.
69. Причины и виды микробиологического брака консервов.
70. Определение необходимой летальности режима стерилизации (нормативного стерилизующего эффекта).
71. Расчет фактической летальности режима стерилизации.
72. Проведение лабораторной и производственной проверки разработанного режима стерилизации.
73. Проведение микробиологического контроля оборудования, воздуха и воды. Санитарно-микробиологические требования, предъявляемые к ним.
74. Проведение микробиологического контроля спецодежды и рук работников. Санитарно-микробиологические требования, предъявляемые к ним.
75. Проведение текущей санобработки и дезинфекции.

## **7. Рекомендуемая литература**

### ***Основная***

1. Долганова Н.В. Микробиология рыбы и рыбных продуктов: учеб. пособие. — М.: Мир, 2005г. — 224 с. (68 экз.)

### ***Дополнительная***

2. Голова Ж.А. Микробиология рыбы и рыбных продуктов. — М.: Агропромиздат, 1986г. — 151 с. (12 экз.)

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

4. Микробиология пищевых производств под ред. Ильяшенко Н.Г.— М.: Колосс, 2008г — 412 с. (2 экз.)

5. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность/под ред. В.М. Позняковского. — СПб.: Гиорд, 2012. — 424 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. Исследования пищевых продуктов [Электронный ресурс]. — URL: <http://meduniver.com/Medical/Microbiology/869.html>.

## **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, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

На лекциях рассматриваются такие важные разделы микробиологии как биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами; микрофлору внешней среды; санитарно-показательные микроорганизмы; пищевые заболевания, которые могут возникнуть при употреблении недоброкачественных рыбных продуктов; микробиологические основы хранения и консервирования рыбы и рыбных продуктов; микрофлору сырья; микрофлору охлажденной и мороженой рыбы; микрофлору соленой рыбы; микрофлору пресервов; микрофлору копченой рыбы; микрофлору икры; микрофлору рыбного фарша и кулинарных изделий; микрофлору консервов и микробиологический контроль консервного производства; микробиологические критерии качества рыбных продуктов.

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний, полученных 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 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 организаторскую 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:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

### **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 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели. При проведении лабораторных работ используется лаборатория экологии, биологии и микробиологии – аудитория № 6-506 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 препаровальные, 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 используется кабинеты 6-522; оборудован комплект учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации.

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 «Микробиология рыбы и рыбных продуктов» для направления 19.04.03 «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.)