

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  
«01» 12 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Микробиология продуктов из сырья растительного происхождения»**

направление подготовки  
19.04.02 Продукты питания из растительного сырья  
(уровень магистратуры)

направленность (профиль):  
«Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

Петропавловск-Камчатский,  
2021

Рабочая программа по дисциплине «Микробиология продуктов из сырья растительного происхождения» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЭП  Королева Т.Н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП  
«01» 12 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой  
«01» 12 2021 г.,  Ступникова Н.А.

## 1 Цели и задачи дисциплины

Целью изучения курса «Микробиология продуктов из сырья растительного происхождения» является изучение влияния факторов внешней среды на развитие микроорганизмов; биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами; микрофлора внешней среды; микрофлора сырья; микрофлора продукции из сырья растительного происхождения; микрофлора кулинарных изделий и готовых продуктов из сырья растительного происхождения, микрофлора консервов и микробиологический контроль консервного производства; изменение состава микрофлоры в процессе производства и хранения продукции и влияние микроорганизмов на качество растительного сырья и продуктов из него.

Основная задача изучения курса «Микробиология продуктов из сырья растительного происхождения», являющегося дисциплиной, относящейся к циклу специальных дисциплин, дать магистрантам знания и практические навыки, необходимые для работы.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

– способен проводить научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения приоритетных технологических 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 проводить научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения приоритетных технологических задач	ИД-1 опк-5: Умеет проводить научно-исследовательскую и научно-производственную работу. ИД-2 опк-5: Умеет использовать результаты научно-исследовательской и научно-производственной работы для комплексного решения приоритетных технологических задач.	Знать:	3(ОПК-5)1
			– факторы среды, влияющие на развитие микроорганизмов;	3(ОПК-5)2
			– важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами;	3(ОПК-5)3
			– микрофлору внешней среды;	3(ОПК-5)4
			– санитарно-показательные микроорганизмы;	3(ОПК-5)5
			– пищевые заболевания, которые могут возникнуть при употреблении недоброкачественных продуктов из сырья растительного происхождения;	3(ОПК-5)6
			– микрофлору свежих и квашеных плодов и овощей;	3(ОПК-5)7
	– микробиологический контроль при реализации свежих плодов и овощей;			

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– микрофлору крупы, муки, хлеба;</li> <li>– микрофлору кулинарных изделий из сырья растительного происхождения;</li> <li>– микрофлору консервов из растительного сырья и микробиологический контроль консервного производства;</li> <li>– микробиологические критерии качества продуктов из сырья растительного происхождения.</li> </ul>	<p><b>З(ОПК-5)8</b></p> <p><b>З(ОПК-5)9</b></p> <p><b>З(ОПК-5)10</b></p> <p><b>З(ОПК-5)11</b></p>
			<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять полученные знания при изучении специальных дисциплин и при последующей самостоятельной работе на производстве;</li> <li>– работать с ГОСТами и инструкциями;</li> <li>– готовить посуду и среды для проведения микробиологических анализов;</li> <li>– самостоятельно выбирать методы и проводить необходимые микробиологические исследования;</li> <li>– объективно оценивать качество сырья и продуктов по микробиологическим показателям;</li> <li>– применять полученные знания для хранения сырья, создания прогрессивных технологических схем его переработки.</li> </ul>	<p><b>У(ОПК-5)1</b></p> <p><b>У(ОПК-5)2</b></p> <p><b>У(ОПК-5)3</b></p> <p><b>У(ОПК-5)4</b></p> <p><b>У(ОПК-5)5</b></p> <p><b>У(ОПК-5)6</b></p>
			<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— навыками информационного поиска по вопросам микробиологии продуктов из сырья растительного происхождения;</li> <li>— навыками</li> </ul>	<p><b>В(ОПК-5)1</b></p>

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			обсуждения и интерпретации экспериментальных данных; — навыками проведения санитарно-микробиологического контроля на предприятиях, перерабатывающих сырье растительного происхождения.	<b>В(ОПК-5)2</b>  <b>В(ОПК-5)3</b>

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Микробиология продуктов из сырья растительного происхождения» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

Знания, приобретенные при освоении дисциплины будут использованы при изучении дисциплин: «Технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий», «Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом», «Обогащение продуктов и биологически активные добавки», «Пищевая биотехнология», «Методы исследования продуктов из растительного сырья», «Научные основы повышения эффективности производства пищевых продуктов из растительного сырья».

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Тематический план дисциплины

*Очная 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			
<b>Раздел 1 Факторы внешней среды и биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами</b>	<b>31</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	Тест	
Тема 1: Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов	15	11	5	-	6	4	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 2: Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами	16	11	5	-	6	5	Опрос, выполнение и защита лаборатор	

							ной работы	
<b>Раздел 2 Микрофлора внешней среды и сырья растительного происхождения</b>	<b>113</b>	<b>83</b>	<b>35</b>	<b>-</b>	<b>48</b>	<b>30</b>	Тест	
Тема 3: Микрофлора внешней среды	22	17	5	-	12	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 4: Микрофлора плодов и овощей	16	11	5	-	6	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 5: Микрофлора квашеных овощей и плодов	23	18	6	-	12	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 6: Микробиология крупы, муки, хлеба	17	12	6	-	6	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 7: Микрофлора кулинарных изделий из сырья растительного происхождения	17	12	6	-	6	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 8: Микрофлора консервов	18	13	7	-	6	5	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Зачет с оценкой								+
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>105</b>	<b>45</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>39</b>		

*Заочная форма обучения*

Наименование разделов и тем	Всего часов аудиторных занятий	Контактная работа по видам учебных занятий	Самостоятельная форма работы	Итого выходящий контроль
-----------------------------	--------------------------------	--	------------------------------	--------------------------

			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1 Факторы внешней среды и биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами</b>	<b>30</b>	-	-	-	-	<b>30</b>	Тест	
Тема 1: Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов	15	-	-	-	-	15	Опрос	
Тема 2: Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами	15	-	-	-	-	15	Опрос	
<b>Раздел 2 Микрофлора внешней среды и сырья растительного происхождения</b>	<b>110</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	-	<b>8</b>	<b>100</b>	Тест	
Тема 3: Микрофлора внешней среды	15	-	-	-	-	15	Опрос	
Тема 4: Микрофлора плодов и овощей	20	5	1	-	4	15	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 5: Микрофлора квашеных овощей и плодов	20	-	-	-	-	20	Опрос	
Тема 6: Микробиология крупы, муки, хлеба	16	1	1	-	-	15	Опрос	
Тема 7: Микрофлора кулинарных изделий из сырья растительного происхождения	19	4	-	-	4	15	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 8: Микрофлора консервов	20	-	-	-	-	20	Опрос	
Зачет с оценкой	<b>4</b>							
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	-	<b>8</b>	<b>130</b>		4

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Факторы внешней среды и биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами

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

*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, изучают свойства микроорганизмов в чистой культуре и методику идентификации выделенных чистых культур. Формулируют вывод и оформляют отчет.

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

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

*Лекция*

Преращения углеводов в анаэробных условиях. Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое брожение. Гниение. Химизм, возбудители. Превращение жиров микроорганизмами. Химизм, возбудители. Пищевые заболевания (пищевые интоксикации и токсикоинфекции). Санитарно-показательные микроорганизмы.

*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.
5. Что понимается под пропионовокислым брожением?
6. Охарактеризуйте маслянокислые бактерии.
7. Назовите возбудителей процесса окисления этилового спирта.
8. Какие грибы вызывают разрушение древесины?
9. Охарактеризуйте процесс гниения.
10. Назовите активных возбудителей гнилостных процессов.

*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. Далее знакомятся с методами стерилизации питательных сред, посуды и других объектов. Затем изучают понятие «чистая культура» и знакомятся с методами ее выделения. Проводят посев микроорганизмов с продукта (или с другого объекта) на МПА в чашки Петри. Формулируют вывод и оформляют отчет.

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

## **Раздел 2. Микрофлора внешней среды и сырья растительного происхождения**

### **Тема 3: Микрофлора внешней среды**

#### *Лекция*

Микрофлора сырья. Факторы, влияющие на количественный и качественный состав микрофлоры. Основные группы микроорганизмов

*Основные понятия темы:* сырье, как благоприятная среда для жизнедеятельности микроорганизмов; санитарные требования и правила хранения сырья, микробиологическая порча сырья; особенности влияния на микроорганизмы влажности (гидрофиты, мезофиты, ксерофиты), химического состава среды, рН среды, концентрации растворенных веществ, температуры (психрофилы, термофилы, мезофилы), лучистой энергии, ультразвуковых колебаний; особенности влияния биотических факторов.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Под действием каких микроорганизмов происходит порча муки?
2. В результате чего может происходить брожение меда?
3. Почему соль не подвергается микробиологической порче?
4. Назовите бактерии, вызывающие микробиологическую порчу молока.
5. Почему яйца являются хорошей питательной средой для развития микроорганизмов?
6. Перечислите микроорганизмы, вызывающие порчу фруктов и ягод.
7. Охарактеризуйте холодоустойчивость микроорганизмов.
8. Температурный оптимум для развития термофилов?
9. По каким причинам в природных условиях возможна смена одних форм микроорганизмов другими?
10. Приведите пример результатов губительного воздействия на микроорганизмы неорганических и органических соединений.
11. Какие микроорганизмы наиболее чувствительны к воздействию ультразвука?

#### *Лабораторная работа. Изучение колоний бактерий и выделение бактерий в чистую культуру*

В ходе выполнения лабораторной работы изучают выросшие в чашках на МПА колонии микроорганизмов и устанавливают преобладающий тип. Затем выделяют чистую культуру бактерий, преобладающих в исследуемом объекте. Формулируют вывод и оформляют отчет.

#### *Лабораторная работа. Идентификация бактерий*

В ходе выполнения лабораторной работы проводят анализ результатов опытов по выявлению физиологических и культуральных признаков бактерий, выполняют определение вида бактерий по определителю. Формулируют вывод и оформляют отчет.

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

### **Тема 4: Микрофлора плодов и овощей**

#### *Лекция*

Микрофлора свежих плодов и овощей. Количественный и качественный состав

микрофлоры свежих плодов и овощей и его изменения при хранении. Причины порчи свежих плодов и овощей и способы увеличения срока хранения. Влияние упаковки на микрофлору свежих плодов и овощей. Микробиологический контроль при реализации свежих плодов и овощей.

*Основные понятия темы:* особенности микрофлоры свежих плодов и овощей, возможные изменения её состава, порча плодов и овощей, необходимые условия хранения, микробиологический контроль.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. От чего зависит видовой состав микрофлоры свежих плодов и овощей?
2. Охарактеризуйте понятие «иммунитет плодов и овощей».
3. Какие микроорганизмы могут вызывать гниль плодов и овощей?
4. Охарактеризуйте понятие «бактериоз».
5. Перечислите мероприятия для снижения потерь свежих плодов и овощей от микробных поражений.
6. Какие средства применяют для сохранения свежести плодов и овощей?
7. Приведите примеры болезней ягод.
8. Какие факторы внешней среды способствуют развитию болезней плодов и овощей?

#### **Лабораторная работа. Выделение элективной культуры дрожжей с поверхности ягод винограда**

В ходе выполнения лабораторной работы выполняют посев изюминки (или ягоды винограда) в сусло. Затем выявляют накопление дрожжей по культуральным свойствам, отметив наличие осадка микроорганизмов; по накоплению  $\text{CO}_2$  в поплавке (пузырек газа у доньшка поплавка) или выделению газа при встряхивании пробирки (образуется пена); по морфологическим свойствам преобладающих клеток при микроскопии окрашенного фуксином препарата из осадка. Формулируют вывод и оформляют отчет.

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

### **Тема 5: Микрофлора квашеных овощей и плодов**

*Лекция*

Микрофлора квашеных овощей и плодов (бактерии молочнокислые, уксуснокислые, маслянокислые, дрожжи). Болезни плодов и овощей, вызываемые патогенной микрофлорой.

*Основные понятия темы:* микрофлора квашеных овощей и плодов, её качественный и количественный состав, особенности изменения; особенности действия патогенной микрофлоры.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Перечислите характерных представителей эпифитной микрофлоры плодов и овощей.
2. Чем определяется интенсивность развития микроорганизмов в плодах и овощах?
3. Приведите примеры грибных заболеваний плодов и овощей при хранении.
4. Приведите примеры бактериальных заболеваний плодов и овощей при хранении.
5. Как можно направлять полезную биохимическую деятельность микроорганизмов в практике квашения?
6. Какова роль соли при квашении?
7. При какой температуре рекомендовано хранить квашеную продукцию, чтобы задержать развитие микроорганизмов?

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

В ходе выполнения лабораторной работы изучают характер роста бактерий на «скошенном» МПА. Далее проверяют чистоту культуры выделенных бактерий,

выявляют морфологические признаки бактерий. Затем выполняют посев бактерий из чистой культуры на диагностические питательные среды. Формулируют вывод и оформляют отчет.

**Лабораторная работа. Определение числа дрожжевых клеток методом прямого счета в счетной камере Горяева-Тома**

В ходе выполнения лабораторной работы приготавливают 0,1%-ную суспензию прессованных дрожжей. Затем определяют количество клеток дрожжей в 1 г пекарских дрожжей, используя камеру Горяева-Тома. Формулируют вывод и оформляют отчет.

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

**Тема 6: Микробиология крупы, муки, хлеба.**

*Лекция*

Микрофлора крупы. Микрофлора муки. Микрофлора хлеба. Бактерии-возбудители порчи крупы, муки и хлеба. Производство пекарских дрожжей.

*Основные понятия темы:* особенности микрофлоры (качественный и количественный состав) крупы, муки, хлеба; особенности хранения, виды порчи сырья, возбудители болезней; особенности производства пекарских дрожжей.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Чем обуславливается микрофлора крупы?
2. Назовите типичного представителя эпифитной микрофлоры зерна злаков.
3. Чем отличается микрофлора различных видов крупы от микрофлоры перерабатываемого зерна?
4. От чего зависит степень обсеменения муки?
5. Как зависит количество микроорганизмов от сорта муки?
6. Перечислите виды порчи муки.
7. Каким методом определяют степень обсеменения муки на хлебозавадах?
8. Назовите виды порчи хлеба.
9. Какая среда является питательной для выращивания пекарских дрожжей?
10. Какие меры необходимо соблюдать при производстве пекарских дрожжей для выпуска продукции высокого качества?

**Лабораторная работа. Микробиологическое исследование муки на наличие картофельной палочки**

В ходе выполнения лабораторной работы делают посев разведений суспензии муки на МПА. Затем проводят определение обсемененности муки картофельной палочкой. Формулируют вывод и оформляют отчет.

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

**Тема 7: Микрофлора кулинарных изделий из сырья растительного происхождения**

*Лекция*

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

*Основные понятия темы:* микрофлора кулинарных изделий из растительного сырья, 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.
4. В какие материалы целесообразно упаковывать готовые кулинарные изделия?
5. Какие бактерии преобладают в микрофлоре кулинарно приготовленных изделий?
6. Что влияет на обсемененность микроорганизмами сырых блюд?
7. Какие профилактические мероприятия, обеспечивают выпуск доброкачественной и безопасной для здоровья потребителя пищи?

*Лабораторная работа. Микробиологическое исследование качества хлебопекарных дрожжей*

В ходе выполнения лабораторной работы проводят определение функциональной активности прессованных дрожжей микроскопически (по морфологии клеток, а также по числу почкующихся и мертвых клеток). Затем выполняют определение подъемной силы дрожжей (методом Островского). Формулируют вывод и оформляют отчет.

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

## **Тема 8: Микрофлора консервов**

*Лекция*

Микробиологический контроль консервного производства продуктов из растительного сырья. 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. Причины и виды микробиологического брака консервов. Микробиологические основы разработки режимов 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 плодов.
4. Что включает в себя микробиологический контроль консервного производства продуктов из растительного сырья?
5. Какие консервы считаются промышленно-стерильными?
6. От чего зависит присутствие термоустойчивой остаточной микрофлоры?
7. Какие бактерии являются возбудителями порчи консервов?

*Лабораторная работа. Микробиологический анализ консервов из растительного сырья*

В ходе выполнения лабораторной работы проводят подготовку банки консервов к бактериологическому анализу. Далее выявляют аэробную мезофильную микрофлору, а также анаэробную мезофильную микрофлору. 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 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 физических факторов: температуры, влажности, давления, лучистой энергии.
3. Психрофильные; мезофильные и термофильные микроорганизмы.
4. Механизм действия высоких и низких температур.
5. Использование действия температур на микроорганизмы в пищевой промышленности (замораживание, охлаждение, пастеризация, стерилизация).
6. Причины угнетения микроорганизмов при высушивании.
7. Влияние осмотического (плазмолиз и плазмопсис) и атмосферного давления.
8. Влияние ультрафиолетовых лучей, СВЧ- энергии, радиоактивного излучения и ультразвука.
9. Их применение в пищевой промышленности.
10. Влияние химических факторов на развитие микроорганизмов.
11. Механизм их действия. Дезинфицирующие вещества.
12. Пищевые консерванты. Требования, предъявляемые к ним.
13. Влияние биологических факторов. Симбиоз и антагонизм.
14. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.
15. Пищевые заболевания (пищевые интоксикации и токсикоинфекции).
16. Санитарно-показательные микроорганизмы.
17. Бактерии группы кишечной палочки, сальмонеллы, стафилококк.
18. Микрофлора внешней среды.
19. Микрофлора сырья.
20. Факторы, влияющие на количественный и качественный состав микрофлоры.
21. Основные группы микроорганизмов.
22. Микрофлора свежих плодов и овощей.
23. Количественный и качественный состав микрофлоры свежих плодов и овощей и его изменения при хранении.
24. Причины порчи свежих плодов и овощей и способы увеличения срока хранения. Влияние упаковки на микрофлору свежих плодов и овощей.
25. Микробиологический контроль при реализации свежих плодов и овощей.
26. Микрофлора квашеных овощей и плодов (бактерии молочнокислые, уксуснокислые, маслянокислые, дрожжи).
27. Микрофлора крупы.
28. Микрофлора муки.
29. Микрофлора хлеба. Бактерии-возбудители порчи крупы, муки и хлеба.
30. Производство пекарских дрожжей.
31. Количественный и качественный состав микрофлоры кулинарных изделий из растительного сырья и его изменение при хранении.
32. Причины порчи кулинарных изделий из растительного сырья и способы увеличения срока хранения.
33. Влияние упаковки на кулинарные изделия из растительного сырья.
34. Факторы, влияющие на выживаемость микроорганизмов при охлаждении.
35. Микробиологический контроль при производстве кулинарных изделий из растительного сырья.
36. Болезни плодов и овощей, вызываемые патогенной микрофлорой
37. Количественный и качественный состав микрофлоры кулинарных изделий. Сроки реализации кулинарных изделий и меры, применяемые для увеличения срока их хранения.
38. Микрофлора консервов и микробиологический контроль консервного производства.
39. Микробиологический контроль консервов перед стерилизацией. Виды контроля и их периодичность. Микробиологические основы разработки режимов стерилизации.

## 7. Рекомендуемая литература

### **Основная**

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

### **Дополнительная**

2. Микробиология пищевых производств под ред. Ильяшенко Н.Г.— М.: КолосС, 2008г — 412 с. (2 экз.)
3. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учеб.пособие. — М.:Дрофа, 2004г. — 256 с. (5 экз.)
4. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности: учебник. — М.: Академия, 2004г. — 136 с. (5 экз.)
5. Современная микробиология: Прокариоты. под ред. Й. Ленгелера. — М.:Мир, 2005.— 496 с. (2 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 продуктов; микробиологические основы хранения и консервирования продуктов; микрофлору сырья; микрофлору кулинарных изделий; микрофлору консервов и микробиологический контроль консервного производства.

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:

– 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 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 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 «Микробиология продуктов из сырья растительного происхождения» для направления подготовки 19.04.02 «Продукты питания из сырья растительного 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.)