

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)**

Отдел науки и инноваций

Аспирантура



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР

*Клочкова*

Т.А. Клочкова

« 23 » 03 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ»**

Научная специальность

4.3.3 Пищевые системы

(уровень подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре)

Петропавловск-Камчатский,  
2022

Рабочая программа составлена на основании Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 года № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)», Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 года № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», в соответствии с паспортом научной специальности 4.3.3 Пищевые системы.

Составитель рабочей программы

канд. биол. наук, доцент



Чмыхалова В.Б.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств».

Протокол № 7 от «08» 02 2022 г.

Заведующий кафедрой «Технологии пищевых производств»

канд. биол. наук, доцент



Чмыхалова В.Б.

«08» 02 2022 г.



## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Пищевые системы» является приобретение и освоение обучающимися (аспирантами) современных знаний в области технологий рыбных, мясных и молочных продуктов.

Задачами изучения дисциплины «Пищевые системы» является:

– формирование теоретических знаний в области производственно-технологической деятельности и решения конкретных задач, связанных с проведением технологических процессов;

– ознакомление с основными приемами, необходимыми для решения производственных задач и перспективных проблем, связанных с созданием и развитием пищевых технологий;

– разработка новых современных методов обработки рыбы и морепродуктов, мясного и молочного сырья.

В результате освоения дисциплины обучающийся (аспирант) должен:

Знать:

– порядок проведения физико-химических, медико-биологических и санитарно-гигиенических исследований сырья животного происхождения;

– порядок проведения экспертизы пищевой продукции;

– свойства мясного, молочного, рыбного сырья и всех видов продукции, полученных на их основе, технологии производства этих видов продукции;

– принципы и способы консервирования мясного, рыбного, молочного сырья;

– технологии переработки гидробионтов, теплокровных животных, молока;

– способы увеличения сроков хранения продукции;

– технологии производства продукции с заданным химическим составом;

– правила сбора, обработки и систематизации литературных данных по теме исследований;

– способы регулирования состава и свойств пищевых продуктов;

– особенности пищевой продукции для различных групп населения;

– технологии производства продукции с заданным химическим составом.

Уметь:

– осуществлять контроль качества сырья и материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и качества готовой продукции;

– проводить исследования физико-химических и микробиологических показателей сырья, материалов, готовой продукции;

– применять на практике современные методы контроля качества готовой продукции;

– обосновывать выбор режимов обработки сырья;

– проводить оценку качества сырья и готовой продукции;

– обосновывать способы обработки сырья;

– проводить оценку качества сырья и готовой продукции;

– применять на практике регулирование химического состава производимой продукции.

Владеть:

– методами проведения исследований общего химического, аминокислотного, минерального состава исходного сырья, определения физико-химических, реологических, теплофизических, органолептических и микробиологических характеристик сырья, фиксации их изменений в процессе технологической обработки и переработки;

– методикой проведения исследований биологической ценности, переваримости и усвояемости готовой продукции, а также определять микробиологические показатели для оценки санитарного состояния;

– принципами создания новых технологий производства продукции из мясного, рыбного, молочного сырья;

– принципами разработки новых способов обработки мясного, рыбного, молочного сырья, перспективных способов увеличения сроков годности готовой продукции.



## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Пищевые системы» относится к дисциплинам, направленным на сдачу кандидатских экзаменов, в структуре образовательной программы.

## 3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Тематический план дисциплины

Тематический план дисциплины представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Промежуточная аттестация
			лекции	практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Курс 2, семестр 4</b>							
Тема 1 Характеристика сырья водного происхождения	8	6	4	2	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 2 Качество сырья водного происхождения	8	6	4	2	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 3 Холодильная технология водного сырья	5	3	2	1	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 4 Технология посола гидробионтов	5	3	2	1	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 5 Технология стерилизованных консервов	8	6	4	2	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 6 Технология сушеных, вяленых и копченых продуктов из гидробионтов	11	9	6	3	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	



Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Промежуточная аттестация
			лекции	практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 7 Технология кормовой, технической, медицинской продукции и биологически активных веществ из гидробионтов	5	3	2	1	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 8 Характеристика мясного сырья	4	3	2	1	1	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 9 Технология охлажденных и замороженных мясных продуктов	6	5	4	1	1	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 10 Технология вареных колбасных изделий	6	5	4	1	1	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 11 Технология сушеной, вяленой и копченой мясной продукции	6	5	2	3	1	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Зачет		-	-	-	-		+
<b>Итого курс 2 сем. 4</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		
<b>Курс 3, семестр 5</b>							
Тема 12 Технология стерилизованных мясных консервов	10	8	6	2	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 13 Технология полуфабрикатов и кулинарных изделий	8	6	4	2	2	доклады с презентацией, тестирование	
Тема 14 Технология кормовой и технической продукции	5	3	2	1	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Промежуточная аттестация
			лекции	практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 15 Характеристика молочного сыра	8	6	4	2	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 16 Механическая и тепловая обработка молока	8	6	4	2	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 17 Технология питьевого молока и сливок	8	6	4	2	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 18 Технология кисломолочных продуктов	8	6	4	2	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 19 Технология мороженого	8	6	4	2	2	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 20 Технология масла	4	3	2	1	1	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Тема 21 Технология сыров	5	4	2	2	1	вопросы, выносимые на обсуждение на практическом занятии	
Кандидатский экзамен	36	-	-	-	-		<b>36</b>
Итого курс 3, сем. 5	108	54	36	18	18		<b>36</b>
<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	-	<b>36</b>



### **3.2 Содержание дисциплины по разделам**

#### **Тема 1 Характеристика сырья водного происхождения**

##### **Лекция**

###### *Рассматриваемые вопросы:*

Анатомическое строение тела рыбы. Строение тканей рыбы. Структурные элементы клетки. Распределение липидов в теле рыбы. Массовый состав рыбы.

Массовый состав рыбы в зависимости от вида, возраста, пола, района обитания, физиологического состояния рыбы. Физические свойства рыбы. Химический состав рыбы

Характеристика китов. Виды китов, соотношения частей тела, их химический состав, пищевая ценность и практическое использование. Характеристика ластоногих. Ластоногие, их виды, размеры, основные части тела, их химический состав, пути использования.

Характеристика ракообразных. Общая характеристика ракообразных. Соотношение съедобных и несъедобных частей тела и их химический состав. Характеристика моллюсков. Общая характеристика моллюсков. Соотношение съедобных и несъедобных частей тела и их химический состав.

###### *Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

Вопросы для обсуждения:

1. Реологические и гидрофильные свойства мышечной ткани рыбы и их изменения в зависимости от её посмертного состояния. Явление бесструктурности мышечной ткани рыбы.
2. Химический состав рыбы и его изменения в зависимости от вида, возраста, пола, района обитания и её физиологического состояния.
3. Роль ферментов рыбы и микрофлоры в посмертных изменениях рыбы. Микрофлора рыбного сырья. Химизм процессов порчи рыбы.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Охарактеризуйте правила приемки различных гидробионтов.
  2. Опишите правила приемки сырья по качеству и количеству.
  3. Укажите сроки и режимы транспортировки различных видов гидробионтов.
  4. Перечислите, какие документы оформляют на принимаемую партию сырья.
- Литература: [3]; [10]; [11].

#### **Тема 2 Качество сырья водного происхождения**

##### **Лекция**

###### *Рассматриваемые вопросы:*

Посмертные изменения водного сырья и их зависимость от условий вылова, транспортирования и хранения; требования к качеству сырья; прием сырья по количеству и качеству; паразитологическое инспектирование сырья.

###### *Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

Вопросы для обсуждения:

1. Оценка качества гидробионтов на местах вылова.
2. Способы и условия сохранения живых гидробионтов во время перевозок.
3. Пути увеличения сроков хранения живой и снулой рыбы.
4. Способы сокращения потери массы живой рыбы при транспортировке.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Охарактеризуйте стадии посмертных изменений, происходящих в гидробионтах.
2. Опишите качественные показатели кондиционного рыбного сырья.
3. Опишите способы продления сроков годности принимаемого рыбного сырья.
4. Охарактеризуйте пути повышения качества сохраняемой партии рыбы.



Литература: [3]; [10]; [11].

### **Тема 3 Холодильная технология водного сырья**

#### **Лекция**

##### *Рассматриваемые вопросы:*

Современное состояние и перспективы развития холодильной обработки; понятие о криоскопических и криогидратных температурах; влияние холода на микрофлору рыбы, развитие ферментативных и химических процессов в тканях водного сырья. Классификация основных способов холодильной обработки.

Классификация и характеристика охлажденной и мороженой продукции в зависимости от способов разделки и обработки.

Технология охлажденной продукции: промышленные способы охлаждения сырья; хранение охлажденной продукции.

Технология подмороженной продукции: назначение и сущность процесса подмораживания; режимы подмораживания и дальнейшего хранения; преимущества и недостатки подмораживания по сравнению с охлаждением сырья.

##### *Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

##### *Вопросы для обсуждения:*

1. Характеристика охлаждающих и замораживающих сред.
2. Требования к сырью и ассортимент продукции, консервированной холодом, оценка пригодности сырья для холодильной обработки.
3. Теоретические основы замораживания.
4. Скорость замораживания, ее влияние на качество продукции.
5. Классификация и характеристика способов замораживания.

##### *Вопросы для самоконтроля*

1. Дайте определение понятиям: охлаждение, замораживание, подмораживание. Назовите их температурные режимы.
2. Дайте определение понятию «криоскопическая точка» и назовите ее значения для морских и пресноводных рыб.
3. Назовите и охарактеризуйте охлаждающие и замораживающие среды.
4. Проведите сравнительную оценку качества сред по их теплофизическим характеристикам.
5. Назовите пути увеличения сроков хранения охлажденной и мороженой рыбы.
6. Назовите пути улучшения качества охлажденной и мороженой рыбы.
7. Объясните причины создания непрерывной холодильной цепи.
8. Опишите изменения, происходящие в сырье при охлаждении и замораживании.
9. Назовите основные дефекты охлажденной рыбы, их причины, возможность и способы устранения.

Литература: [3]; [10]; [11].

### **Тема 4 Технология посола гидробионтов**

#### **Лекция**

##### *Рассматриваемые вопросы:*

Теоретические основы просаливания. Ассортимент соленых продуктов. Классификация соленых рыбопродуктов по массовой доле соли. Факторы, влияющие на потерю массы при посоле. Факторы, влияющие на консервирующее действие поваренной соли. Состав и причины образования тузлука. Факторы, влияющие на потерю массы рыбы при посоле и хранении.

Классификация способов посола в зависимости от тары, способов введения соли, температуры, концентрация соли в растворе и клеточном соке рыбы.

Характеристика способов посола. Технология продуктов, консервированных солью: технологические схемы производства соленой продукции и полуфабрикатов различными



способами; приготовление пряно-маринованной продукции; маринады, их состав и свойства; сравнительная технико-экономическая и экологическая оценка различных способов приготовления соленой рыбы и полуфабрикатов. Показатели качества соленой рыбы. Пороки соленой рыбы, причины их возникновения, способы их предупреждения.

#### *Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Классификация и характеристика способов посола.
2. Факторы, влияющие на изменение массы и линейных размеров рыбы при просаливании.
3. Консервирующее действие поваренной соли.
4. Созревание, буферность. Факторы, влияющие на процесс созревания.
5. Технология производства соленой рыбы сухим стоповым посолом.
6. Технология производства соленой рыбы чановым посолом.
7. Производство соленых балычных полуфабрикатов.
8. Баланс посола.
9. Показатели качества, дефекты соленой рыбы.
10. Приготовление маринованной продукции, классификация маринадов.
11. Классификация и общая характеристика пресервов.
12. Технология производства пресервов в заливках.
13. Показатели качества, дефекты пресервов.
14. Классификация икорных продуктов. Способы посола при их приготовлении.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Дайте классификацию способов посола.
  2. Дайте классификацию соленой продукции.
  3. Опишите технологию производства соленого клипфиска сухим стоповым посолом.
  4. Опишите технологию посола балычных полуфабрикатов
  5. Опишите технологию чанового смешанного посола рыбы.
  6. Опишите консервирующее действие поваренной соли.
  7. Назовите дефекты соленой рыбы, меры их предупреждения и способы устранения.
  8. Дайте характеристику соленой продукции, в соответствии с требованиями ГОСТ.
  9. Дайте определения понятиям соленость и концентрация?
  10. Назовите условия посола, для которых применимы формулы Турпаева, Леванидова, Миндера.
  11. Перечислите факторы, влияющие на выход икры и икорных продуктов.
  12. Охарактеризуйте стадии зрелости икры.
  13. Опишите порядок пробивки икры.
  14. Охарактеризуйте режимы посола икры.
  15. Дайте классификацию рыбных пресервов.
- Литература: [3]; [10]; [11].

### **Тема 5 Технология стерилизованных консервов**

#### **Лекция**

*Рассматриваемые вопросы:*

Научные основы производства стерилизованных консервов. Современное состояние и перспективы совершенствования технологии теплового консервирования в рыбной отрасли. Ассортимент консервов и их классификация.

Технология консервов. Виды сырья, направляемые на производство консервов. Требования к качеству. Теоретические и практические основы получения полуфабриката для консервов и процесса их стерилизации. Классификация предварительной тепловой обработки сырья при производстве консервов из гидробионтов. Классификация методов стерилизации. Характеристика способов осуществления процессов стерилизации. Основные операции



завершающей обработки консервов: мойка, сушка, этикетирование, упаковывание в транспортную тару.

Условия хранения и транспортировки консервов. Изменения качества и свойств консервов и факторы, влияющие на эти процессы.

Технология различных видов консервов из гидробионтов: натуральных, в масле, томатной группы, фаршевой основе, с растительными добавками.

*Практическое занятие*

Форма занятия: подготовка устных сообщений по вопросам темы и их обсуждение.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Классификация и характеристика консервов.
2. Способы предварительной тепловой обработки при производстве консервов.
3. Способы эксгаустирования и способы стерилизации при производстве консервов, их характеристика.
4. Изменения при стерилизации, пищевая ценность консервов.
5. Гистерезис, способы его предотвращения.
6. Упаковка, маркировка и хранение консервов.
7. Показатели качества, дефекты консервов.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Дайте классификацию рыбных консервов.
  2. Опишите требования к сырью, направляемому на производство консервов.
  3. Дайте определение понятию «промышленная стерильность».
  4. Охарактеризуйте понятие «летальность микроорганизмов» и опишите методы ее установления.
  5. Охарактеризуйте способы предварительной тепловой обработки при производстве консервов.
  6. Поясните каким образом и с какой целью создают противодавление в процессе охлаждения консервов.
  7. Перечислите промышленные способы стерилизации, проведите их сравнительную оценку.
  8. Опишите методы установления режимов стерилизации.
  9. Охарактеризуйте взаимосвязь нормативного и фактического стерилизующего эффекта.
- Литература: [3]; [10]; [12].

## **Тема 6 Технология сушеных, вяленых и копченых продуктов из гидробионтов**

### **Лекция**

*Рассматриваемые вопросы:*

Классификация способов сушки и вяления в зависимости от температуры обработки (горячей и холодной) и способы производства: в естественных и искусственных условиях, сублимационная сушка и сушка в кипящем слое. Классификация сушеной и вяленой продукции. Теоретические основы сушки. Технология сушеной продукции.

Условия и сроки хранения сушеной продукции, изменение ее свойств и состава во время хранения. Дефекты и вредители сушеной продукции.

Технология вяленой продукции. Технология и биохимические особенности процесса, протекающего во время приготовления соленого полуфабриката и процесса его вяления. Признаки созревания и завершения вяления. Технология вяленой рыбы и вяленых балычных изделий: режимы, нормативы, показатели качества. Дефекты вяленой продукции, условия и сроки хранения.

Характеристика особенностей и свойств продукции холодного и горячего копчения..

Технология копченой продукции: технология приготовления рыбы горячего копчения; технология приготовления рыбы холодного копчения; технология рыбы полугорячего копчения; условия и сроки хранения продукции. Показатели качества и дефекты копченой продукции.



### *Практическое занятие*

**Форма занятия:** дискуссия по вопросам изученной темы.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Технология производства сушеных стокфиска и клипфиска.
2. Технология производства рыбных гидролизатов и изолятов.
3. Производство структурированных белковых волокон.
4. Технология производства кальмара сушеного.
5. Технология производства вяленых им провесных балычных изделий.
6. Факторы, влияющие на состав дыма. Бактерицидные и антиокислительные свойства

дыма.

7. Скоростные методы копчения.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте характеристику сырья, используемого для производства сушеной рыбопродукции.
2. Охарактеризуйте формы связи влаги с материалом.
3. Перечислите факторы, влияющие на скорость сушки.
4. Охарактеризуйте изменения, происходящие в процессе обезвоживания рыбы.
5. Опишите биохимическую сущность процесса созревания вяленой рыбы.
6. Назовите, какие факторы влияют на равновесную влажность.
7. Перечислите дефекты и вредители сушеной и вяленой рыбы.
8. Опишите технологию производства сушеных плавников акул.
9. Дайте характеристику способов копчения.
11. Охарактеризуйте химический состав дыма, состав отдельных групп соединений
12. Опишите способы посола, применяемые при производстве копченой рыбопродукции.
13. Охарактеризуйте процесс электрокопчения.
14. Опишите методы получения дымовой смеси.
15. Перечислите и охарактеризуйте дефекты копченой продукции.
16. Опишите способы нанизывания рыбы, направляемой на копчение.

Литература: [3]; [10]; [11].

## **Тема 7 Технология кормовой, технической, медицинской продукции и биологически активных веществ из гидробионтов**

### **Лекция**

**Рассматриваемые вопросы:**

Характеристика сырья для производства кормовой, технической, медицинской продукции, БАВ, сбор, заготовка, способы консервирования.

Технология кормовой муки. Получение влажных кормовых продуктов: гидролизатов, силосов, фаршей, ЗМЦ, комбинированных кормов.

Производство рыбных жиров: жира-полуфабриката, пищевого, ветеринарного, медицинского, технического жира, витамина а в жире, витамина д.

Получение биологически активных веществ (БАВ): ферментных препаратов, хитозана, лецитина, инсулина, нуклеиновых кислот, токсинов.

Производство технической продукции: гуанина, жемчужного пата и перламутрового препарата, хитина, клея.

### *Практическое занятие*

**Форма занятия:** подготовка устных сообщений по вопросам темы и их обсуждение.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Технология производства медицинского жира.
2. Технология производства ветеринарного жира.
3. Технология производства технического жира.
4. Технология производства витамина а в жире методом мягкого щелочного гидролиза.
5. Производство рыбного клея особых кондиций.
6. Производство клея из плавательных пузырей осетровых рыб и сома.



7. Технология производства кормового фарша.
8. Технология производства кормовой муки методом прямой сушки.
9. Технология производства кормовой муки прессово-сушильным методом.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Дайте характеристику сырья, используемого для производства кормовой муки.
2. Опишите технологию производства кормовой муки вакуум-сушильным способом с использованием подпрессового бульона.
3. Перечислите антиокислители, вносимые в кормовую муку.
4. Охарактеризуйте виды жиросодержащего сырья, используемые для производства пищевых продуктов.
5. Дайте характеристику консервантов, используемых в производстве кормов химического консервирования.
6. Дайте классификацию БАВ, применяемых в пищевой промышленности.
7. Приведите требования безопасности при производстве пищевой продукции при применении БАВ.
8. Охарактеризуйте технологию производства различных видов пищевой продукции с применением БАВ.

Литература: [3]; [10]; [11].

## **Тема 8 Характеристика мясного сырья**

### **Лекция**

*Рассматриваемые вопросы:*

Общая характеристика сырья: виды мясного сырья: говядина, свинина, баранина, телятина, мясо птицы; разделка туш; требования, предъявляемые к заготавливаемому мясу; химический состав, пищевая и биологическая ценность мяса; физические свойства мяса; первичная обработка мяса. Изменение микроструктуры мяса при первичной обработке; транспортирование мяса; оценка качества принимаемого мяса. Пороки мяса.

*Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Классификация и характеристика мясного сырья.
2. Особенности химического состава различных групп мясного сырья.
3. Способы оценки качества принимаемого мяса.
4. Характеристика процессов, происходящих в тканях тела животного после убоя.
5. Пороки мяса: причины их появления и способы предупреждения.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Характеристика продукции, выпускаемой мясной промышленностью. Товарная характеристика 3–4 видов мясных продуктов.
2. Характеристика промышленного понятия «мясо». Химический состав мяса. Тканевый состав мяса и направления промышленного использования каждого вида тканей. Особенности различных видов мяса (говядины, свинины, баранины).
3. Характеристика структуры, состава и свойств мышечной ткани убойных животных и птиц. Основные белки мышечной ткани и их важнейшие свойства.
4. Строение и состав костной и хрящевой тканей. Белки костной и хрящевой тканей и их свойства.
5. Пищевая и промышленная ценность кости, влияние содержания кости в мясе на его пищевую ценность. Использование кости на пищевые и технические цели.
6. Строение, состав и свойства собственно соединительной ткани. Гидротермический распад коллагена и его значение для промышленного использования соединительной ткани.
7. Строение и химический состав жировой ткани. Пищевая и промышленная ценность жировой ткани.



8. Состав и пищевая ценность субпродуктов I категории. Направления использования субпродуктов в колбасном производстве.

9. Состав и пищевая ценность субпродуктов II категории. Направления использования субпродуктов в колбасном производстве.

Литература: [2]; [6]; [7].

## **Тема 9 Технология охлажденных и замороженных мясных продуктов**

### **Лекция**

*Рассматриваемые вопросы:*

Технология охлажденных и замороженных мясных продуктов: охлаждение мяса теплокровных животных; способы замораживания сырья и готовых продуктов; хранение мороженых мясных продуктов.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* дискуссия по вопросам изученной темы.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Классификация и характеристика способов охлаждения мясного сырья.
2. Характеристика процесса теплоотвода при замораживании и охлаждении.
3. Скорость замораживания, продолжительность замораживания. Их влияние на качество продукции.
4. Характеристика процесса замораживания сырья и готовых мясных полуфабрикатов.
5. Способы увеличения сроков годности охлажденной и мороженой продукции.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Холодильная обработка как способ консервирования мяса. Виды холодильной обработки. Классификация мяса по термическому состоянию.
2. Цель охлаждения. Способы охлаждения мясного сырья и их оценка. Холодовая контракция и пути её предотвращения.
3. Условия охлаждения. Состояние и свойства продукта при охлаждении. Охлаждающая среда.
4. Причины, обуславливающие испарение влаги в процессе охлаждения. Усушка при охлаждении и хранении охлажденного мяса. Способы продления сроков хранения охлажденного мяса.

5. Подмораживание мяса. Цель и режимы подмораживания.

6. Замораживание мяса. Способы замораживания и их сравнительная характеристика. Механизм кристаллообразования.

7. Изменение свойств мяса в процессе замораживания: физические, гистологические, автолитические, влияние замораживания на микрофлору.

8. Выбор способа и условий замораживания (состояние продукта перед замораживанием, техника замораживания, нормы усушки). Замораживание мяса в блоках.

9. Факторы, влияющие на продолжительность замораживания и сроки годности мяса в замороженном виде. Изменения, происходящие в замороженном мясе в процессе хранения. Способы снижения усушки при хранении замороженного мяса.

10. Размораживание мяса. Влияние способов размораживания на свойства мышечной ткани и потери мясного сока.

Литература: [2]; [6]; [7].

## **Тема 10: Технология вареных колбасных изделий**

### **Лекция**

*Рассматриваемые вопросы:*

Требования, предъявляемые к сырью; стабилизирующие, вкусо-ароматические добавки, пищевые красители; виды применяемых оболочек; технология колбас, сосисок, сарделек; пороки продукции.



### *Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация и ассортимент вареных колбасных изделий.
2. Технология составления фаршевой смеси для производства вареных колбас, температурные режимы процесса.
3. Термическая обработка колбасных изделий, изменения, происходящие при обработке.
4. Добавки, стабилизирующие цвет мясopодуктов, продляющие сроки годности. Их характеристика и санитарно-гигиеническая оценка.

5. Пороки вареных колбас. Причины возникновения, способы предупреждения.

Вопросы для самоконтроля

1. Стабилизирующие, вкусо-ароматические добавки, пищевые красители при производстве колбасных изделий. Виды применяемых оболочек.
  2. Технология производства вареных колбас, сосисок, сарделек. Пороки продукции.
  3. Теоретические основы посола мяса теплокровных животных. Способы посола.
- Литература: [2]; [6]; [7].

## **Тема 11 Технология сушеной, вяленой и копченой мясной продукции**

### **Лекция**

*Рассматриваемые вопросы:*

Технология сушеной, вяленой и копченой продукции: теоретические основы посола мяса теплокровных животных; способы посола; производство сушеного мяса; теоретические основы производства копченой продукции; технология свинокopченостей (окорок сибирский, копченые окорока, вареные окорока, запеченные окорока, грудинка копченая, венгерское сало); технология говяжьих копченостей; технология бараньих копченостей; технология варено-копченых и сырокопченых колбас; технология сыровяленых колбас.

### *Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация и ассортимент сушеной, вяленой и копченой мясной продукции.
2. Характеристика способов сушки при производстве мясных продуктов.
3. Классификация и характеристика способов копчения, применяемых при производстве мясных продуктов.
4. Технология производства сыровяленой мясной продукции.
5. Показатели качества, дефекты сушеной, вяленой и копченой мясной продукции.

Вопросы для самоконтроля

1. Технология сушеных продуктов из мяса.
2. Технология сыровяленых колбас
3. Теоретические основы производства копченой мясной продукции.
4. Технология свинокopченостей: окорок сибирский, копченые окорока.
5. Технология свинокopченостей: вареные окорока, запеченные окорока.
6. Технология свинокopченостей: грудинка копченая, венгерское сало.
7. Технология говяжьих и бараньих копченостей.
8. Технология варено-копченых колбас.
9. Технология сырокопченых колбас.

Литература: [2]; [6]; [7].

## **Тема 12 Технология стерилизованных мясных консервов**

### **Лекция**

*Рассматриваемые вопросы:*

Научные основы производства стерилизованных мясных консервов; ассортимент мясных консервов; виды сырья, направляемые на производство консервов; требования к



качеству.

Технология мясных консервов: технологии производства, технологические нормативы; показатели качества и особенности производства отдельных видов мясных консервов.

*Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация и ассортимент мясных консервов.
2. Режимы и способы стерилизации, их характеристика.
3. Характеристика способов предварительной тепловой обработки при производстве мясных консервов.
4. Складские дефекты мясных консервов, причины их появления, способы устранения.
5. Технологические схемы производства мясных консервов.

Вопросы для самоконтроля

1. Ассортимент мясных консервов. Технология мясных консервов. Особенности производства отдельных видов мясных консервов.
  2. Стерилизация консервов. Способы стерилизации, их характеристика. Формула стерилизации. Изменения при стерилизации.
  3. Брак консервов: причины возникновения, меры предупреждения.
  4. Технологии производства консервов в натуральном соку.
  5. Технологии производства консервов в соусах.
  6. Технологии производства консервов в желе.
- Литература: [2]; [6]; [8].

### **Тема 13 Технология полуфабрикатов и кулинарных изделий**

#### **Лекция**

*Рассматриваемые вопросы:*

Технология полуфабрикатов: производство антрекотов, ромштексов, беф-строганов, гуляша, котлет, шницелей, биточков, зраз, рулетов, эскалопов, отбивных, шашлыка; характеристика основных операций при приготовлении полуфабрикатов (нарезка, отбивание, панирование, шпигование, маринование).

Технология кулинарной продукции: тепловая обработка полуфабрикатов при производстве кулинарной продукции; хранение кулинарной продукции; технология быстрозамороженных кулинарных изделий.

*Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

Вопросы для обсуждения:

1. Ассортимент крупнокусковых и мелкокусковых мясных полуфабрикатов
2. Особенности обработки мышечной ткани животных при производстве различных видов полуфабрикатов.
3. Термическая обработка полуфабрикатов, изменения, происходящие при обработке.
4. Замораживание полуфабрикатов, режимы процесса.
5. Технология быстрозамороженных кулинарных изделий.

Вопросы для самоконтроля

1. Ассортимент полуфабрикатов. Состояние рынка производства полуфабрикатов. Основные направления формирования структуры ассортимента полуфабрикатов.
2. Натуральные полуфабрикаты: полный групповой ассортимент полуфабрикатов. Товарная характеристика полуфабрикатов. Требования к сырью, применяемому в производстве натуральных полуфабрикатов.
3. Технологическая схема производства порционных полуфабрикатов. Ассортимент полуфабрикатов из свинины, говядины. Современные технологии порционных полуфабрикатов (шприцевание сыря, маринады)



4. Технологическая схема производства мелкокусковых мякотных полуфабрикатов, ассортимент изделий, упаковка продукции.

5. Технологическая схема производства мелкокусковых мясокостных полуфабрикатов, ассортимент готовой продукции.

6. Ассортимент замороженных полуфабрикатов. Технологическая схема производства пельменей. Порядок приготовления теста, нормируемые показатели теста. Требования к качеству готовой продукции. Направление использования дефектной продукции.

Литература: [2]; [6]; [8].

## **Тема 14 Технология кормовой и технической продукции**

### **Лекция**

*Рассматриваемые вопросы:*

Технология мясокостной кормовой муки. Технология кормовых фаршей. Технология кормов для домашних животных. Технология хозяйственного мыла.

*Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Ассортимент кормовой муки, способы производства.
2. Способы консервирования фаршевой массы для производства кормов.
3. Технология производства сухого мясного корма для домашних животных.
4. Способы консервирования животных технических жиров, способы очистки жировой массы.

5. Технология производства мыла, клея из отходов мясного производства.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Технология переработки крови.
2. Технология обработки шкур.
3. Технология обработки кишок.
4. Технология пищевых животных жиров. Ассортимент. Характеристика жирсырья.
5. Технология яйцопродуктов.
6. Технология желатина. Требования к качеству. Применение.
7. Технология клея. Требования к качеству. Применение.

Литература: [2]; [6]; [8].

## **Тема 15 Характеристика молочного сырья**

### **Лекция**

*Рассматриваемые вопросы:*

Общая характеристика сырья: требования, предъявляемые к заготавливаемому молоку; химический состав, пищевая и биологическая ценность молока; первичная обработка молока; бактерицидная фаза молока; транспортирование молока; оценка качества принимаемого молока; очистка молока; охлаждение и хранение молока; пороки молока коровьего сырого.

*Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Научные основы использования молока и молочных продуктов в питании населения. Рациональные нормы потребления молока и молочных продуктов.
2. Получение доброкачественного молока, его первичная обработка и транспортирование на молокоперерабатывающие предприятия.
3. Пороки молока, причины возникновения и меры их предупреждения. Требования технической документации к заготавливаемому молоку.
4. Компоненты молока, их характеристика. Молоко как полидисперсная система. Физико-химические свойства молока. Технологические и сенсорные свойства молока.
5. Антибактериальные свойства молока. Биологически активные вещества молока.



### *Вопросы для самоконтроля*

1. Назовите компоненты свежесвыдоенного молока, которые обеспечивают его бактерицидность.
  2. Перечислите физиологические периоды животного, в которые нельзя отправлять молоко на обработку.
  3. Перечислите признаки фальсификации молока.
  4. Укажите признаки, по которым молоко собирают в обособленные партии и обрабатывают отдельно от кондиционных партий.
  5. Назовите группы препаратов для лечения животных, препятствующие развитию в молоке чистых культур молочнокислых бактерий.
- Литература: [1]; [4]; [5].

## **Тема 16 Механическая и тепловая обработка молока**

### **Лекция**

#### *Рассматриваемые вопросы:*

Характеристика способов механической обработки молока: сепарирование, нормализация молока, гомогенизация молока; мембранные методы обработки молочного сырья (ультрафильтрация и обратный осмос, электродиализ).

Способы тепловой обработки молока: пастеризация (длительная, кратковременная, моментальная); стерилизация (периодическая, полунепрерывная, непрерывная); физико-химические и микробиологические изменения молока при пастеризации и стерилизации.

#### *Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

#### *Вопросы для обсуждения:*

1. Сепарирование. Теоретические основы сепарирования (разделение компонентов, очистка и диспергирование, нормализация, кларификация, бактериофугирование).
2. Влияние физико-химических и эксплуатационных факторов на эффективность сепарирования и очистки молока.
3. Гомогенизация. Влияние гомогенизации на свойства молока. Раздельная и двухступенчатая гомогенизация молока.
4. Тепловая обработка молока. Назначение и режимы тепловой обработки молока.
5. Охлаждение и замораживание молока, способы осуществления процессов.
6. Способы и режимы тепловой обработки. Физико-химические изменения молока в процессе тепловой обработки.

#### *Вопросы для самоконтроля*

1. Опишите принцип сепарирования молока и цели.
  2. Перечислите факторы, влияющие на эффект сепарирования молока.
  3. Дайте определение понятию «нормализация молока» и опишите способы нормализации.
  4. Поясните причину прекращения образования жировых шариков сывороточными белками в молоке после его гомогенизации.
  5. Приведите температурные режимы процесса гомогенизации молока.
  6. Назовите и охарактеризуйте мембранные методы обработки молочного сырья.
  7. Укажите цели пастеризации молока и охарактеризуйте возможные способы пастеризации.
  8. Охарактеризуйте изменения в химическом составе молока при стерилизации.
- Литература: [1]; [4]; [5].

## **Тема 17 Технология питьевого молока и сливок**

### **Лекция**

#### *Рассматриваемые вопросы:*



Технология молока: характеристика пастеризованного молока, технология его производства; особенности технологии отдельных видов пастеризованного молока (топленое молоко, белковое молоко, витаминизированное молоко, молоко с наполнителями); технология стерилизованного молока (одноступенчатая и двухступенчатая стерилизация).

Технология сливок: пастеризованных, стерилизованных сливок, сливок с наполнителями.

*Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Основные представители микрофлоры сырого молока, цельномолочных продуктов и молочных консервов и сыров.

2. Основные свойства микрофлоры молока. Факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов в молоке.

3. Пробиотические микроорганизмы, их свойства и использование при получении продуктов питания, БАД.

4. Пробиотики, пребиотики и синбиотики. Использование пробиотиков и пребиотиков в создании молочных продуктов с лечебно-профилактическими свойствами.

5. Методы и организация микробиологического контроля сырья, технологических процессов производства, готовой продукции и санитарно-гигиенического состояния производства.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Перечислите требования к исходному молочному сырью, направляемому на пастеризацию.

2. Опишите процесс восстановления сухого молока для выработки пастеризованного.

3. Охарактеризуйте процесс нормализации молока перед пастеризацией.

4. Назовите особенности производства топленого пастеризованного молока.

5. Перечислите компоненты, используемые для производства молока с наполнителями.

6. Охарактеризуйте особенности одно- и двухступенчатой стерилизации молока.

7. Опишите процесс производства пастеризованных сливок.

8. Приведите технологическую схему производства стерилизованных сливок.

Литература: [1]; [4]; [5].

## **Тема 18 Технология кисломолочных продуктов**

### **Лекция**

*Рассматриваемые вопросы:*

Научные основы производства кисломолочных напитков: ассортимент кисломолочных напитков; биохимические основы получения кисломолочных напитков.

Технологии кисломолочных напитков: типовая технологическая схема производства кисломолочных напитков; особенности технологии отдельных видов кисломолочных напитков (простокваша, йогурт, кефир, ацидофилин).

*Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Классификация кисломолочных продуктов по видам закваски, способам производства, способам обработки молока перед заквашиванием.

2. Биохимические основы производства кисломолочных напитков. Пути увеличения сроков годности кисломолочных напитков.

3. Технология творога и творожных изделий. Классификация, химический состав и свойства различных видов творога. Теоретические аспекты производства творога. Новые виды творожных продуктов. Пороки творога и творожных изделий, причины возникновения и меры их предупреждения.

4. Технология сметаны. Физико-химические основы производства сметаны.

*Вопросы для самоконтроля*



1. Назовите способы получения кисломолочных продуктов.
  2. Перечислите требования к сырью, направляемому на производство кисломолочных напитков.
  3. Приведите пример расчета массовой доли жира в смеси, направляемой на производство кисломолочных продуктов.
  4. Укажите режимы пастеризации молочной смеси при выработке диетических кисломолочных продуктов.
  5. Приведите режимы гомогенизации молочной смеси, обеспечивающие оптимальную вязкость продукта.
  6. Приведите виды заквасок чистых культур микроорганизмов, используемых для производства кисломолочных напитков.
  7. Назовите факторы, влияющие на продолжительность сквашивания молока.
  8. Опишите процесс производства сметаны термостатным способом.
- Литература: [1]; [4]; [5].

## **Тема 19 Технология мороженого**

### **Лекция**

#### *Рассматриваемые вопросы:*

Характеристика мороженого; сырье для производства мороженого: молочные продукты, сахаристые вещества, стабилизаторы, плодово-ягодное сырье, вкусовые и ароматические вещества, яичные продукты, пищевые красители; Технология производства мороженого.

#### *Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

#### *Вопросы для обсуждения:*

1. Ассортимент мороженого. Характеристика сырья, используемого в производстве мороженого. Способы производства.
2. Схемы технологических процессов различных способов производства мороженого. Обоснование режимов технологических процессов.
3. Особенности технологии отдельных видов мороженого.
4. Пороки мороженого, меры их предупреждения.
5. Научные аспекты разработки новых видов мороженого.

#### *Вопросы для самоконтроля*

1. Опишите процесс подготовки сырья для производства мороженого.
  2. Перечислите последовательность соединения компонентов при изготовлении молочной смеси для производства мороженого.
  3. Охарактеризуйте физико-химические процессы, происходящие в продукте при созревании.
  4. Поясните причину увеличения вязкости смеси, используемой для производства мороженого при фризеровании.
  5. Опишите технологию закаливания мороженого.
- Литература: [1]; [4]; [5].

## **Тема 20 Технология масла**

### **Лекция**

#### *Рассматриваемые вопросы:*

Теоретические основы масла: виды масла и способы его производства; сливочное масло; требования к качеству молока и сливок; подготовка сырья к переработке на масло.

Технология масла: способы производства масла (способ сбивания сливок (традиционный), способ преобразования высокожирных сливок); особенности технологии отдельных видов сливочного масла (вологодское масло, любительское, крестьянское и бутербродное масло, кислосливочное масло, десертное масло, топленое масло); оценка качества и пороки масла.



### *Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

Вопросы для обсуждения:

1. Ассортимент сливочного масла. Характеристика сырья, используемого в производстве масла. Способы производства.
2. Схемы технологических процессов различных способов производства масла.
3. Обоснование режимов технологических процессов.
4. Особенности технологии отдельных видов масла. Пороки масла, меры их предупреждения.
5. Научные аспекты разработки новых видов сливочного масла.

Вопросы для самоконтроля

1. Поясните понятие «структура масла». Назовите факторы, на нее влияющие.
  2. Назовите показатели, влияющие на структуру плазмы масла.
  3. Опишите продукты, относящиеся к группе сливочного масла.
  4. Укажите пределы допустимого количества растительного жира, добавляемого в масло.
  5. Опишите процесс подготовки сырья к переработке на масло.
  6. Приведите пример ускоренной подготовки сливок для производства масла.
- Литература: [1]; [4]; [5].

## **Тема 21 Технология сыров**

### **Лекция**

*Рассматриваемые вопросы:*

Теоретические основы производства сыров: характеристика сыров, их классификация; требования к качеству сыропригодного молока; подготовка молока; применение бактериальных заквасок и препаратов; применение молокосвертывающих ферментов; свертывание молока и определение готовности сырного сгустка; обработка сырного сгустка; регулирование влажности и кислотности сырной массы; определение готовности сырного зерна; формование, прессование и посолка сыра; созревание сыров; защитные покрытия сыров.

### *Практическое занятие*

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

Вопросы для обсуждения:

1. Общая технологическая схема производства натуральных сыров.
2. Сыропригодность молока. Способы повышения биологической ценности и сыропригодности молока.
3. Бактериальные закваски, бакпрепараты. Требования к бактериальным культурам с точки зрения технологической эффективности, биологической ценности и безопасности.
4. Современная технология натуральных сыров основных групп. Особенности технологии и созревания прессуемых сыров с высокой температурой второго нагревания.
5. Особенности технологии самопрессуемых сыров с пониженным содержанием жира.
6. Особенности технологии мягких сычужных сыров
7. Особенности технологии рассольных сыров.

Вопросы для самоконтроля

1. Опишите процесс ухода за созревающими сырами с участием сырной слизи.
2. Охарактеризуйте защитные покрытия твердых сыров.
3. Опишите комплекс биохимических процессов, протекающих при созревании сыров.
4. Приведите особенности технологии твердых сычужных сыров с высокой температурой второго нагревания.
5. Перечислите сыры, относящиеся к рассольным.
6. Опишите процесс подготовки сырной смеси и ее плавления при выработке плавленых сыров.
7. Объясните причины возникновения пороков рисунка сыров.



Литература: [1]; [4]; [5].

## **4 УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ**

### **4.1 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации по наиболее актуальным технологическим аспектам, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий. Самостоятельная работа планируется в соответствии с учебным планом подготовки и рабочей программой дисциплины.

Основными формами самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины «Пищевые системы» являются следующие:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение, проработка и конспектирование рекомендованной учебно–методической литературы;

- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;

- поиск и проработка материалов из Интернет–ресурсов, периодической печати;

- выполнение домашних заданий в форме практических заданий, докладов;

- подготовка к текущему и итоговому контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим (семинарским) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

## **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

- описание показателей и критериев оценивания обучающихся аспирантуры на различных этапах освоения дисциплины, описание шкал оценивания;
- материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков обучающихся аспирантуры в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков обучающихся аспирантуры.

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации (кандидатский экзамен)**

1. Роль мяса и мясных продуктов в организации рационального питания. Понятия о пищевой, биологической и энергетической ценности мяса и мясных продуктов, их безвредности.

2. Морфологический и химический состав животных тканей. Характеристика белков и жиров мышечной и соединительной тканей. Функционально-технологические свойства и пищевая ценность отдельных видов тканей.

3. Транспортирование скота, предубойное содержание и подготовка к убою. Влияние условий транспортирования, предубойного содержания и подготовки к убою на качество получаемого мяса. Оценка категорий упитанности сельскохозяйственных животных и мясных туш.

4. Технологические разделки туш. Особенности переработки крупного рогатого скота, свиней и мелкого рогатого скота.

5. Переработка крови. Морфологический и химический состав крови, ее пищевая ценность. Требования технической документации к сырью и готовой продукции.



6. Переработка жирового сырья. Способы извлечения жира из жирового сырья и их влияние на качество продукции. Нормируемые показатели качества топленых жиров различного происхождения.

7. Кишечное сырье. Характеристика и номенклатура кишечного сырья. Дефекты и пороки консервированного кишечного сырья, причины их возникновения и способы устранения.

8. Убой и переработка птицы. Способы убоя и обескровливания. Показатели качества птицы и полуфабрикатов. Состав, свойства и пищевая ценность продуктов убоя птицы.

9. Классификация мяса по термическому состоянию. Понятие охлажденного, подмороженного, замороженного и размороженного мяса. Обоснование выбора способа холодильной обработки мяса в зависимости от условий и целей производства, вида вырабатываемой продукции.

10. Способы холодильной обработки мясного сырья, назначение и режимы. Охлаждение мяса. Способы охлаждения, техника и режимы процесса охлаждения. Изменение органолептических, физико-химических показателей мяса при охлаждении и хранении мяса в охлажденном состоянии. Совершенствование технологии охлаждения мясного сырья.

11. Замораживание мяса. Анализ способов и режимов замораживания с точки зрения влияния на качество мясного сырья. Преимущества однофазного замораживания. Основные изменения, протекающие в мясе при замораживании. Факторы, влияющие на усушку при хранении замороженного мяса, и пути ее снижения.

12. Размораживание мяса. Степень обратимости свойств мяса при размораживании и ее зависимость от исходного состояния мяса. Классификация методов размораживания, их характеристика и технико-экономическая оценка. Режимы и продолжительность процесса. Особенности СВЧ-размораживания.

13. Автолиз мяса. Изменения физико-химических, биохимических и технологических свойств мышечной ткани в ходе автолиза. Факторы, влияющие на скорость и глубину автолитических изменений мышечной ткани. Изменения углеводов, белков, липидов, экстрактивных веществ. Роль тканевых ферментов и неферментативных процессов в послеубойном созревании мяса.

14. Характеристика и свойства PSE и DFD-сырья. Причины отклонений в характере развития автолиза мяса. Гипотеза возникновения основных признаков отклонений под действием стресс-фактора. Особенности созревания мяса с разным характером автолиза. Мероприятия, направленные, на увеличение сроков годности и сокращение усушки при хранении охлажденного мяса. Рациональное использование мясного сырья PSE и DFD-качества.

15. Посол мясного сырья. Механические способы обработки мясного сырья при посоле. Процессы, протекающие при посоле, их последствия. Виды и способы посола мяса, применяемые при производстве колбасных изделий и цельномышечных продуктов.

16. Измельчение. Цель процесса и сравнительная характеристика мясного сырья различной степени измельчения. Сущность процесса измельчения и используемое технологическое оборудование. Способы измельчения сырья при производстве различных видов мясных продуктов.

17. Технология колбасных изделий. Понятие о мясных эмульсиях. Способы и практика получения устойчивых мясных эмульсий. Влияние температуры на скорость проникновения посолочных веществ. Способы шприцевания мясного сырья рассолом.

18. Шприцевание колбасных фаршей. Оборудование, параметры процесса и их влияние на качество продукции. Дефекты шприцевания колбасных батонов и причины возникновения. Классификация и технологические свойства колбасных оболочек.

19. Виды и способы термической обработки мясопродуктов. Процессы, протекающие в продукте при термообработке. Изменения белков и других компонентов мяса при варке, жарении, запекании, стерилизации, пастеризации.

20. Копчение мясопродуктов. Способы копчения. Процессы, протекающие при копчении. Факторы, влияющие на состав коптильного дыма. Основные группы коптильных веществ, и их влияние на качество продукции.



21. Научные основы использования молока и молочных продуктов в питании населения. Роль молока и молочных продуктов в здоровом питании. Рациональные нормы потребления молока и молочных продуктов.

22. Получение доброкачественного молока, его первичная обработка и транспортирование на молокоперерабатывающие предприятия. Изменение основных компонентов молока под воздействием зоотехнических и ветеринарных факторов. Влияние первичной переработки на состав и свойства молока.

23. Пороки молока, причины возникновения и меры их предупреждения. Требования технической документации к заготавливаемому молоку. Компоненты молока, их характеристика. Молоко как полидисперсная система. Физико-химические свойства молока. Технологические и сенсорные свойства молока.

24. Антибактериальные свойства молока. Биологически активные вещества молока. Современные методы оценки качества молока (содержание отдельных компонентов, физико-химических свойств и санитарно-гигиенических показателей).

25. Сепарирование. Теоретические основы сепарирования (разделение компонентов, очистка и диспергирование, нормализация, кларификация, бактериофугирование). Влияние физико-химических и эксплуатационных факторов на эффективность сепарирования и очистки молока.

26. Гомогенизация. Влияние гомогенизации на свойства молока. Раздельная и двухступенчатая гомогенизация молока.

27. Тепловая обработка молока. Назначение и режимы тепловой обработки молока. Охлаждение и замораживание молока, способы осуществления процессов. Способы и режимы тепловой обработки. Физико-химические изменения молока в процессе тепловой обработки. Термизация молока. Назначение и режимы термизации молока. УВТ-обработка молока. Назначение и режимы УВТ-обработки молока. Обработка молока ИК и УФ излучением. ВЧ и СВЧ-обработка молока.

28. Основные представители микрофлоры сырого молока, цельномолочных продуктов и молочных консервов и сыров. Основные свойства микрофлоры молока. Факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов в молоке. Пробиотические микроорганизмы, их свойства и использование при получении продуктов питания, БАД.

29. Пробиотики, пребиотики и синбиотики. Использование пробиотиков и пребиотиков в создании молочных продуктов с лечебно-профилактическими свойствами. Методы и организация микробиологического контроля сырья, технологических процессов производства, готовой продукции и санитарно-гигиенического состояния производства.

30. Кисломолочные напитки. Классификация по видам закваски, способам производства, способам обработки молока перед заквашиванием. Биохимические основы производства кисломолочных напитков. Пути увеличения сроков годности кисломолочных напитков.

31. Технология творога и творожных изделий. Классификация, химический состав и свойства различных видов творога. Теоретические аспекты производства творога. Новые виды творожных продуктов. Пороки творога и творожных изделий, причины возникновения и меры их предупреждения.

32. Технология сметаны. Физико-химические основы производства сметаны. Роль фазовых превращений жира, состояния и количества белковых веществ и других факторов в формировании консистенции сметаны. Пути увеличения сроков годности сметаны. Новые виды продуктов на основе сметаны. Причины возникновения пороков сметаны и меры их предупреждения.

33. Теоретические основы и принципы консервирования молока: биоиз, абиоиз, анабиоиз. Классификация молочных консервов. Основные процессы производства молочных консервов, их теоретическое обоснование, закономерности и режимы. Влияние операций технологического процесса на качество молочных консервов.

34. Классификация сливочного масла. Особенности технологии отдельных видов масла. Повышение качества и способы прогнозирования стойкости масла при хранении.



35. Общая технологическая схема производства натуральных сыров. Сыропригодность молока. Способы повышения биологической ценности и сыропригодности молока.
36. Бактериальные закваски, бакпрепараты. Требования к бактериальным культурам с точки зрения технологической эффективности, биологической ценности и безопасности.
37. Молокозвертывающие ферменты. Сущность сычужной ферментации молока, химизм процесса. Заменители сычужного фермента, их свойства и применение.
38. Современная технология натуральных сыров основных групп. Особенности технологии и созревания прессуемых сыров с высокой температурой второго нагревания.
39. Полутвердые сычужные сыры. Особенности технологии самопрессуемых сыров с пониженным содержанием жира.
40. Особенности технологии мягких сычужных сыров. Их подразделение на группы в зависимости от использования аэробной микрофлоры. Новые тенденции в производстве мягких сыров. Особенности технологии рассольных сыров.
41. Общая характеристика сырьевой базы рыбной промышленности. Техника и тактика добычи гидробионтов. Физические свойства и размерно-массовая характеристика рыб. Классификация и характеристика отдельных частей тела. Массовый состав тела. Физико-механические, теплофизические, электрофизические и оптические свойства сырья.
42. Химический состав рыбы и его изменения в зависимости от вида, возраста, пола, района обитания и её физиологического состояния. Химический состав основных частей рыбы. Характеристика основных веществ мяса рыбы – белков, небелковых веществ, липидов, ферментов, витаминов, минеральных веществ.
43. Посмертные изменения рыбы. Классификация посмертных изменений: предсмертная агония, асфикция; предокочение, слизевыделение; посмертное окочение; автолиз; бактериальное разложение. Внешние признаки рыбы, характеризующие отдельные стадии посмертных изменений. Сущность биохимических процессов, определяющих стадии посмертных изменений. Роль ферментов рыбы и микрофлоры в посмертных изменениях.
44. Микрофлора рыбного сырья. Химизм процессов порчи рыбы. Показатели качества и безопасности гидробионтов и продуктов из них.
45. Разделявание рыбы. Виды рыб, направляемых на обработку не разделанными. Технологическое назначение разделявания рыб. Сравнительная оценка ручной и машинной разделки, требования к качеству полуфабриката. Обоснование оптимального способа разделявания. Извлечение мяса двустворчатых, головоногих моллюсков, ракообразных и иглокожих.
46. Мойка рыбы. Технологическое и санитарное назначение процесса. Требования к качеству воды. Способы мойки. Нормы расхода воды.
47. Сохранение качества сырья. Факторы, влияющие на качество пищевого сырья в процессе хранения. Характеристика гидробионтов как неустойчивого в хранении сырья. Сущность и задачи процессов консервирования сырья водного происхождения.
48. Холодильная обработка. Основные виды холодильной обработки рыбы – охлаждение, подмораживание, замораживание, холодильное хранение. Размораживание. Физические, физико-химические и биохимические изменения мяса рыбы при охлаждении и замораживании. Условия и режимы замораживания. Изменение теплофизических свойств рыбы при замораживании и длительном холодильном хранении. Характер изменения белков, липидов, активности ферментов и их зависимость от температуры.
49. Сравнительная оценка способов замораживания; технологические схемы производства мороженой продукции (рыбы, фарша, филе). Хранение охлажденной и мороженой рыбы и рыбных продуктов; дефекты мороженных и охлажденных рыбных продуктов.
50. Посол и маринование рыбы. Консервирующее действие соли и уксусно-солевых растворов. Изменения белковых и липидных компонентов мяса рыбы при посоле рыбы и при её последующем хранении. Влияние внешних факторов на процессы посола и маринования рыбы. Способы оценки качественного состояния солёной рыбы. Режимы и сроки годности солёной рыбы. Дефекты продукции и способы их устранения и предупреждения.



51. Технология пресервов. Ассортимент пресервов. Вкусо-ароматические добавки, синергисты вкуса и аромата, антисептики, используемые для приготовления соусов и заливок при производстве пресервов. Технологические схемы приготовления пресервов из целой и разделанной рыбы. Особенности созревания пресервов. Пороки пресервов, причины их возникновения и способы предупреждения.

52. Технология продуктов из икры рыб. Классификация и характеристика икорных продуктов. Химический состав икры разных видов рыб, сравнительная характеристика. Способы посола при производстве икорных продуктов. Технология икры пробойной соленой. Технология икры зернистой. Показатели качества, дефекты икорных продуктов. Условия хранения и транспортировки икорных продуктов.

53. Сушка и вяление рыбы. Формы связи воды с мышечной тканью рыбы. Биохимическая сущность процесса созревания вяленой рыбы. Способы оценки качественного состояния вяленой рыбы. Режимы и сроки годности вяленой и сушёной рыбы. Дефекты продукции и способы их устранения и предупреждения.

54. Копчение рыбы. Теоретические основы процесса копчения рыбы. Свойства и состав дыма. Бактерицидное действие компонентов дыма. Способы копчения: горячее, холодное, полугорячее, электрокопчение, копчение с применением коптильной жидкости. Сроки годности и режимы хранения копченой рыбы. Дефекты продукции и способы их устранения и предупреждения.

55. Виды сырья, направляемые на производство консервов. Классификация предварительной тепловой обработки сырья при производстве консервов из гидробионтов: бланширование, обжаривание, горячее копчение. Характеристика процессов предварительной тепловой обработки, изменений при обработке. Способы эксгаустирования: тепловое и механическое эксгаустирование, их сравнительная оценка.

56. Технология производства различных видов консервов. Оценка качества консервов, виды брака. Микробиологический контроль консервного производства.

57. Классификация и характеристика кулинарных изделий из гидробионтов. Технология кулинарных изделий: рыбных фаршевых изделий, рыбомучных изделий, технология производства жележных кулинарных изделий. Пути продления сроков годности кулинарной продукции; технология кулинарных изделий из нерыбных объектов.

58. Характеристика сырья. Технология кормовой муки. Классификация способов производства муки, их сравнительная технологическая и техноэкономическая характеристика, критерии выбора оптимального способа обработки сырья.

59. Производство рыбных жиров: жира-полуфабриката, пищевого, ветеринарного, медицинского, технического жира, витамина А в жире.

60. Пищевые добавки и улучшители, применяемые в технологии рыбных продуктов для повышения качества, увеличения сроков годности готовой продукции и интенсификации технологических процессов. Жидкие коптильные препараты. Красители. Вкусоароматические добавки.

## **6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ»**

### **6.1 Общие положения**

Обучающиеся (аспиранты) должны в соответствии с расписанием явиться в установленное время на сдачу кандидатского экзамена. Экзамен проводится в устной форме по билетам, утвержденным проректором по УНР или председателем экзаменационной комиссии.

### **6.2. Допуск к экзамену**

Допуском к сдаче кандидатского экзамена по дисциплине «Пищевые системы» является выполнение самостоятельной работы, определенной программой кандидатского экзамена.

### **6.3. Структура зачета / кандидатского экзамена**

Кандидатский экзамен включает в себя 3 вопроса.



Результаты кандидатского экзамена оцениваются по пятибальной системе.

## 7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1 Основная литература

1. Антипова Л.В., Толпыгина И.Н., Калачев А.А. Технология и оборудование производства колбас и полуфабрикатов: учеб. пособие. – СПб. : ГИОРД, 2011. – 600 с. (5 экз.).
2. Рогожин В.В. Биохимия молока и мяса: учебник. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 456 с. (10 экз.).
3. Технология рыбы и рыбных продуктов: учебник / С.А. Артюхова, В.В. Баранов, Н.Э. Бражная и др. / Под ред. А.М. Ершова. – М.: Колос, 2010. – 1063 с. (58 экз.).

### 7.2 Дополнительная литература

4. Бредихин С.А., Юрин В.Н. Техника и технология производства сливочного масла и сыра. – М.: Колос, 2007. – 319 с. (5 экз.).
5. Востроилов А.В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов : учеб. пособие / А.В. Востроилов, И.Н. Семенова, К.К. Полянский. – СПб. : Гиорд, 2010. – 512 с. (10 экз.).
6. Данилова Н.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов. – М.: Мир, 2008. – 516 с. (3 экз.).
7. Забашта А.Г., Подвойская И.А., Молочников М.В. Справочник по производству фаршированных и вареных колбас, сарделек, сосисок и мясных хлебов. – М.: Франтэра, 2001. – 709 с. (10 экз.).
8. Производственный учет и отчетность в мясной отрасли / Л.В. Антипова, Л.П. Бессонова, В.М. Сидельников, В.Ю. Астанина. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 504 с. (6 экз.).
9. Розанцев Э.Г. Биохимия мяса и мясных продуктов. – М.: ДеЛипринт, 2006. – 236 с. (10 экз.).
10. Сборник технологических инструкций по обработке рыбы. – М.: ВНИРО, 1992. Т. 1. – 256 с.
11. Сборник технологических инструкций по обработке рыбы. – М.: Колос, 2003. Т. 2. – 590 с.
12. Сборник технологических инструкций по производству рыбных консервов и пресервов. – Л.: Гипрорыбфлот, 1989. Ч. 1,2,3,4,5.
13. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / В.М. Позняковский [и др.]; под ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 311

## 8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Web-ресурс	Режим доступа
1	Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»	<a href="http://lkkamchatgtu.ru:8080">http://lkkamchatgtu.ru:8080</a>
2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
3	Электронно-библиотечная система elibrary (периодические издания)	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
4	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a>
5	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru/">http://cyberleninka.ru/</a>
6	Библиотека ВНИРО	<a href="http://dspace.ru">http://dspace.ru</a>



## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ АСПИРАНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

**Лекции** посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным понятиям; теоретическим основам разработки тем; обсуждению вопросов, трактовка которых в литературе еще не устоялась либо является противоречивой. В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

**Целью проведения практических (семинарских) занятий** является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров; на них обсуждаются вопросы по теме, разбираются конкретные ситуации из предлагаемых подготовленных докладов с презентацией либо устных сообщений; проводится тестирование, обсуждаются доклады, проводятся опросы, также предусмотрено выполнение практических заданий. Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающиеся выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

### 10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 7 данной рабочей программы;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### 10.2 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 *P-7 Офис* (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
  - программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».



### **10.3 Перечень информационно–справочных систем**

– справочно–правовая система Гарант [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/online>

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

– для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – учебная аудитория № 6-308 с комплектом учебной мебели на 32 посадочных места;

– для самостоятельной работы обучающихся – электронный читальный зал научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «КамчатГТУ», оборудованный 20 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и читальный зал с комплектом учебной мебели на 30 посадочных мест;

– технические средства обучения для представления учебной информации большой аудитории: аудиторная доска, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор).