

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кемеровский государственный университет

Технологический институт пищевой промышленности



ПОТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

Котов Р.М.

« 8 » сентября 2019 г.

Программа вступительных испытаний  
для поступающих на обучение по программам подготовки  
научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки  
**19.06.01 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И BIOTEХНОЛОГИИ**

Направленность программы  
*05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств*

Квалификация (степень) выпускника  
*Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Форма обучения  
*очная, заочная*

Кемерово 2019

## 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности поступающего в аспирантуру специалиста, либо магистра и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в аспирантуре по направлению подготовки.

Цель вступительных испытаний – определить готовность и возможность лица, поступающего в аспирантуру освоить выбранную программу аспирантуры.

Основные задачи вступительных испытаний:

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонность к научно-исследовательской деятельности;
- выяснить мотивы поступления в аспирантуру;
- определить область научных интересов;
- определить уровень научно-технической эрудиции претендента.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Каждый билет содержит три вопроса.

В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:

- знание теоретических основ дисциплин направления;
- владение специальной профессиональной терминологией и лексикой;
- умение оперировать ссылками на соответствующие положения в учебной и научной литературе;
- владение культурой мышления, способностью в письменной и устной форме правильно формулировать результаты мыслительной деятельности;
- умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

Итоговая оценка за вступительное испытание (экзамен) выставляется по 5-балльной шкале и оценивается по нижепредставленным критериям:

Оценка	Баллы	Критерии выставления оценки
Отлично	5	Ответы самостоятельные. Содержание вопросов раскрыто в полном объеме. Ответы выстроены логично, положения аргументированы. Присутствуют конкретизации, подтверждающие понимание.
Хорошо	4	Ответы самостоятельные. Раскрыто основное содержание вопросов. Материал изложен неполно, допущены неточности, имеются нарушения логики изложения.
Удовлетворительно	3	Ответы частично самостоятельные. Материал изложен фрагментарно, неточно, непоследовательно. Аргументация и конкретизация положений отсутствуют.
Неудовлетворительно	2	Ответы на вопросы неверные, путанные, или отказ от ответов на вопросы.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМ

Поступающий в аспирантуру по направлению подготовки 19.06.01-Промышленная экология и биотехнологии, направленности 05.18.04 должен показать владение знаниями базовых и специальных дисциплин по вопросам разделов программы вступительного испытания.

### 2.1 Технология молока.

**Требования к сырью.** Состав, свойства и требования к молоку, как к сырью для молочной промышленности. Основные факторы, влияющие на качество молока. Показатели натуральности молочного сырья и методы их определения. Пороки молока, их причины и меры предупреждения.

**Механическая обработка.** Фильтрация - способ очистки молока от механических примесей, способы фильтрации, характеристика фильтрующих материалов. Бактериофильтрация молока, закономерности, режимы. Центробежная очистка молока, факторы, влияющие на эффективность очистки. Оборудование, применяемое для механической обработки молока. Сепарирование молока, основные закономерности разделения молока, как полидисперсной системы, в процессе сепарирования. Назначение и режимы процесса сепарирования. Факторы, влияющие на эффективность сепарирования. Классификация сепараторов по назначению. Гомогенизация молочного сырья, цель, назначение, режимы и сущность процесса, используемое оборудование. Факторы, влияющие на процесс гомогенизации. Изменение состава и свойств молока в результате гомогенизации.

**Нормализация молока.** Назначение и способы. Материальный баланс в производстве молочных продуктов. Расчет нормализации по одному или нескольким компонентам. Особенности нормализации в производстве сыров, творога, молочных консервов, кисломолочных напитков. Нормативный и алгебраический способы расчета рецептур в производстве мороженого и плавленых сыров. Пересчет рецептур при замене одного вида сырья другим.

**Тепловая обработка молока.** Пастеризация молочного сырья. Способы осуществления, теоретическое обоснование режимов тепловой обработки молока. Стерилизация молочного сырья, как способ получения продуктов, стойких в хранении. Теоретическое обоснование режимов стерилизации в производстве различных молочных продуктов. Способы обработки молока с целью его стерилизации (инфракрасное, ультрафиолетовое, ионизирующее излучение и др.). Режимы стерилизации способы осуществления, используемое оборудование. Современные, способы обработки молока: ионный обмен, ультрафильтрация, обратный осмос, электродиализ. Теоретическое обоснование этих нетрадиционных способов обработки молока и молочного сырья, их назначение и перспективы использования. Мембранные технологии.

**Упаковка.** Упаковка молока и молочных продуктов. Классификация и выбор упаковки и тары, ее назначение. Использование новых видов

тароупаковочных материалов для повышения конкурентоспособности молочных продуктов на потребительском рынке. Основные направления развития производства и применения различных видов упаковочных материалов и тары. Техничко-экономическая оценка применения различных видов упаковки молочных продуктов.

**Микробиологические и технологические подходы к производству ферментированных молочных продуктов.** Роль молочнокислой микрофлоры в производстве молочных продуктов. Основные принципы подбора заквасочных культур. Факторы, влияющие на биохимические и технологические свойства бактерий. Технология приготовления заквасок в производственных условиях. Особенности культивирования кефирных грибков. Бактериальные концентраты (БК) и бактериальные препараты (БП) для различных молочных продуктов. Технологические аспекты производства заквасок на основе сухих и жидких бактериальных препаратов и бактериальных концентратов. Контроль качества лабораторной и производственной заквасок и бактериальных концентратов.

**Биотехнологические особенности производства кисломолочных напитков.** Классификация, основные характеристики, состав продуктов. Диетические, питательные и лечебно-профилактические свойства. Способы производства, их сравнительная технико-экономическая оценка. Режимы тепловой обработки, сквашивания, их теоретическое обоснование. Биохимические процессы, протекающие при производстве кисломолочных напитков. Виды брожения, механизм кислотной коагуляции белков молока. Особенности производства различных видов кисломолочных напитков. Пороки напитков, их причины и меры предупреждения.

**Биотехнологические основы производства творога.** Особенности нормализации. Способы коагуляции: кислотная, кислотнo-сычужная, хлоркальциевая, тепловая, их физико-химическая сущность. Использование различных способов коагуляции в производстве отдельных видов творога и их влияние на свойства сгустка, синерезис и выход продукта. Принципы разработки технологических схем производства творога традиционным и отдельными способами. Аппаратурное оформление линий по производству творога. Сравнительный анализ способов производства. Особенности технологии различных видов творога и творожных изделий. Перспективы использования мембранной техники в производстве творога. Технохимический и микробиологический контроль производства творога и творожных изделий. Основные пороки творога, причины появления и меры предупреждения.

**Биохимические и физико-химические процессы, происходящие при получении сметаны.** Виды сметаны. Схема технологических процессов производства и их аппаратурное оформление. Сравнительный анализ различных способов производства сметаны. Режимы тепловой обработки, созревания и сквашивания сливок. Роль и режимы гомогенизации сливок. Пути совершенствования технологий. Применение белковых концентратов в производстве сметаны. Способы расфасовки. Пороки сметаны и меры их предупреждения. Технохимический и микробиологический контроль производства сметаны.

**Производство мороженого.** Основные виды сырья в производстве мороженого. Их состав, свойства, пищевая и биологическая ценность. Стабилизаторы и их роль при выработке мороженого. Технологические основы и физико-химическая сущность процессов производства мороженого.

**Производство сливочного масла.**

**Характеристика сырья.** Молоко - как сырье для производства масла. Характеристика, состав, физическая структура и свойства сливок, как сырья для производства масла коровьего. Требования к качеству молока и сливок в маслоделии. Использование сырья с пороками вкуса и запаха, консистенции и цвета. Способы исправления и предупреждения пороков сырья. Влияние первичной микрофлоры и ферментов молока и сливок на качество масла. Тепловая и вакуумная обработка сливок, назначение, режимы, оборудование. Изменение состава и свойств сливок при пастеризации. Влияние остаточной микрофлоры на качество масла.

**Роль фазовых превращений молочного жира в процессах маслообразования и формирования структуры сливочного масла.** Устойчивость и дестабилизация жировой дисперсии молока. Закономерности отвердевания молочного жира. Факторы, влияющие на отвердевание молочного жира. Полиморфные превращения молочного жира. Изменение жировой дисперсии сливок при низкотемпературной их подготовке к сбиванию. Режимы «физического созревания» сливок, изменение свойств сливок в процессе «физического созревания». Анализ факторов готовности сливок к сбиванию.

**Биотехнологические особенности производства масла методом сбивания сливок.** Теоретические основы сбивания сливок, физико-химические процессы, протекающие при этом. Роль отдельных факторов в сбивании сливок. Технологические стадии и режимы сбивания сливок. Процессы маслообразования при сбивании сливок в аппаратах различных конструкций. Масляное зерно: структура и физико-механические характеристики. Промывка масляного зерна, его механическая обработка. Влияние обработки масляного зерна на консистенцию и стойкость масла.

**Биотехнологические особенности производства сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок.** Получение высокожирных сливок, факторы, влияющие на сепарирование сливок при получении высокожирных сливок. Нормализация высокожирных сливок. Преобразование высокожирных сливок в масло. Механизм процесса. Оборудование для производства масла преобразованием высокожирных сливок, особенности работы маслообразователей различных конструкций.

**Качество сливочного масла.** Техничко-экономическая оценка различных способов производства сливочного масла. Роль и порядок проведения технологического и микробиологического контроля при производстве сливочного масла.

**Кислосливочное и топленое масло.** Ассортимент кислосливочного масла. Состав закваски и сущность сквашивания сливок в производстве кислосливочного масла. Отличительные особенности технологии. Техничко-экономическая оценка различных способов получения топленого масла. Техника и технология

производства. Организация контроля качества масла сливочного и топленого. Факторы, определяющие качественные показатели этих продуктов.

## **2.2 Производство сычужных сыров.**

**Требования к составу и свойствам молока в производстве сыра.** Основные факторы, влияющие на сыропригодность молока. Роль качества молока в повышении выхода готового продукта.

**Теоретические основы сычужного свертывания молока.** Использование сычужного фермента и других молокосвертывающих ферментов в сыроделии. Виды технологического оборудования для получения и обработки сырного сгустка и зерна.

**Микробиологические аспекты производства натуральных сычужных сыров.** Микрофлора заквасок и препаратов, применяемых для производства различных видов сыров. Свертывание молока, обработка сгустка и сырного зерна, влияние различных факторов на скорость свертывания молока сычужным ферментом. Приготовление ферментных препаратов. Управление микробиологическими процессами на каждой технологической операции получения сыра.

**Созревание сыров.** Сущность созревания. Изменение составных частей сырной массы при созревании сыров. Факторы, определяющие процесс созревания. Изменение составных частей сырной массы (молочного жира, белков, лактозы, воды, минеральных веществ) в процессе созревания. Изменение активной кислотности. Формирование органолептических показателей сыра. Режимы и условия созревания. Уход за сыром в процессе созревания. Способы ускорения процесса созревания. Причины возникновения пороков вкуса и запаха сыров и меры их предупреждения.

**Производство натуральных сыров.** Технология отдельных видов сыров. Классификация. Биотехнологические основы производства сыров с высокой температурой второго нагревания. Видовые особенности. Перспективные направления в улучшении качества и повышении эффективности производства натуральных сыров. Биотехнологические основы производства сыров с низкой температурой второго нагревания: голландский, костромской, ярославский, степной, угличский и др. Принципиальные отличия в технологии сыров с высокой и низкой температурой второго нагревания. Биотехнологические основы производства сыров с низкой температурой второго нагревания и высоким уровнем молочнокислого брожения. Видовые особенности, ассортимент. Технологическая схема и основные параметры производства. Состав бактериальных заквасок. Чеддеризация сырной массы, ее технологическая сущность.

**Биотехнологические основы производства мягких кислотно-сычужных сыров.** Технологическая схема и основные параметры производства. Виды поверхностной слизи, дрожжей и плесеней, используемых в сыроделии. Особенности их культивирования.

**Теоретические и практические основы производства плавленых сыров.** Новая классификационная система. Виды пищевых добавок и наполнителей,

используемых при выработке комбинированных плавленых сыров и плавленых сырных продуктов. Технологическая схема производства плавленых сыров, особенности технологии плавленых сыров разных групп.

**Теоретические принципы консервирования и их применение в производстве молочных продуктов.** Биоз, ценоанабиоз, абиоз, анабиоз, методы консервирования, их характеристики и возможности применения в производстве молочных продуктов. Классификация продуктов консервирования молочного сырья. Обоснование выбора режимов производства сгущенных молочных консервов с сахаром. Принципы построения технологических схем их производства. Консервирующая роль свекловичного сахара, методы его введения. Приготовление сиропа, оборудование для этих целей, условия введения сиропа. Влияние физико-химических процессов при концентрировании и хранении сгущенных молочных продуктов на возникновение пороков в готовом продукте.

**Сухие молочные продукты.** Характеристика ассортимента. Принципы построения технологических схем производства молочных продуктов. Особенности технологии сухого молока, сухих сливок, сухих смесей для мороженого, сухих кисломолочных продуктов. Упаковка, расфасовка и хранение. Особенности проведения контроля производства и оценка качества сухих продуктов.

**Медико-биологические аспекты создания продуктов детского питания и принципы коррекции их состава.** Сырье, применяемое для выработки детских продуктов, требования к его качеству. Ассортимент и особенности технологии детских продуктов. Расфасовка и условия хранения. Контроль производства продуктов детского питания.

**Особенности технологии молочных продуктов на основе молочной сыворотки.** Биологическая ценность сыворотки и использование ее в диетическом питании. Основные направления переработки молочной сыворотки. Принципы выделения сывороточных белков. Особенности переработки и использования соленой молочной сыворотки. Использование молочной сыворотки в других отраслях пищевой промышленности и в сельском хозяйстве. Технология переработки сыворотки на молочный сахар. Режимы и особенности основных технологических операций (сгущение, охлаждение, кристаллизация). Теоретические основы процесса кристаллизации лактозы. Факторы, обуславливающие эффективность выработки молочного сахара. Характеристика ассортимента молочного сахара, особенности технологии.

**Обезжиренное молоко и пахта как источники высокоценного белка.** Основные направления их переработки. Характеристика ассортимента молочно-белковых концентратов из обезжиренного молока и их растворимых форм. Принципы построения технологических схем.

**Технология мяса и мясных продуктов.**

**Состав и свойства мяса.** Морфологический и химический состав мяса. Сравнительная характеристика состава мяса разных видов убойных животных. Строение и химический состав мышечной ткани. Характеристика белков мышечной ткани. Их биологическая ценность. Изменение белков мышечной

ткани в процессе технологической обработки – при автолизе, холодильной и тепловой обработке. Методы определения белков. Разновидности, строение, химический состав и свойства соединительной ткани, белки соединительной ткани, влияние на пищевую ценность и технологические свойства мяса. Строение жировой ткани, ее химический состав и свойства. Гидролиз и окисление жира, влияние их на пищевую и биологическую ценность жира, методы оценки гидролиза и окислительной порчи. Способы предотвращения и замедления окислительной порчи жиров

**Пищевая ценность и функционально-технологические свойства мяса:** ВСС, рН, гелеобразующая, эмульгирующая способность.

**Мясо птицы, особенности морфологического и химического состава, функционально-технологических свойств.**

**Автолиз мяса:** понятие автолиза мяса; стадии автолиза, превращения основных компонентов мяса (углеводов, белков, липидов, экстрактивных веществ) при автолизе, созревание мяса; характеристика свойств мяса на различных стадиях автолиза, направление использования мяса в зависимости от стадии автолиза. Характеристика мяса нетрадиционного характера автолиза с PSE- и DFD-свойствами. Сортировка мяса по группам качества в зависимости от рН. Электростимуляция как способ сортировки и интенсификации автолиза. Особенности автолиза мяса птицы.

Изменения компонентов мяса под действием ферментов микроорганизмов: факторы, влияющие на стойкость мяса к действию микроорганизмов, гнилостная порча мяса. Сущность «барьерных» технологий.

**Изменения свойств мяса и мясных продуктов под действием технологических факторов.**

**Холодильная обработка мяса.** Классификация мяса по термическому состоянию. Характеристика свойств мяса в зависимости от термического состояния. Охлаждение мяса: изменение основных компонентов и свойств мяса при охлаждении, технология охлаждения, влияние способов охлаждения на качество мяса. Хранение охлажденного мяса, процессы, протекающие при хранении охлажденного мяса, сроки хранения, удлинение сроков хранения: упаковка, нанесение пленкообразующего покрытия, озонирование, УФ-обработка и другие. Замораживание мяса: механизм кристаллообразования, изменение свойств мяса в процессе замораживания. Влияние условий замораживания на качество сырья. Одно- и двухфазное замораживание. «Холодовый» шок, причины появления, способы предупреждения «холодового» шока. Процессы, происходящие при хранении замороженного мяса, их влияние на качество сырья. Сроки годности замороженного мяса. Технология производства блочного мяса.

**Посола мяса:** назначение посола, посолочные вещества, консервирующее действие соли; диффузионно-осмотическое и фильтрационное накопление и распределение посолочных веществ при посоле, факторы, влияющие на скорость процесса посола; изменение функционально-технологических свойств мяса при посоле, стабилизации цвета, формирования вкуса и аромата; способы посола мяса для производства колбас и деликатесной продукции.



**Тепловая обработка:** виды тепловой обработки, изменения основных компонентов мяса и мясных продуктов в условиях влажного нагрева при умеренной температуре, влияние нагрева на состояние основных компонентов мяса, пищевую и биологическую ценность мяса, микрофлору. Способы оценки эффективности тепловой обработки. Изменения состава и свойств мяса при сухом нагреве. Стерилизация мяса, влияние на белки, жиры, витамины. Стерилизующий эффект.

Технология и техника тепловой обработки мяса и мясных продуктов при умеренном нагреве и высокотемпературной обработке.

**Копчение:** назначение процесса копчения, состав коптильного дыма, механизм копчения, взаимодействие коптильных веществ с компонентами продукта, основные изменения при копчении продуктов. Бактерицидный и антиокислительный эффект копчения, влияние копчения на пищевую ценность мясных продуктов. Виды копчения, бездымное копчение экологическая оценка бездымного копчения.

**Сушка:** механизм сушки, факторы, влияющие на скорость сушки, технология сушки при производстве ферментированных колбас и мясных продуктов.

**Технологические схемы обработки различных видов убойных животных** (КРС, МРС, свиней). Характеристика сырья, технологические схемы переработки различных видов животных с указанием назначения, режимов, способов выполнения. Дефекты технологической обработки. Основные направления совершенствования технологических процессов с целью снижения прямых потерь, повышения выхода и качества мяса, удлинения сроков хранения. Гигиенические требования к качеству и безопасности мяса.

Кровь как вторичное сырье, характеристика плазмы и форменных элементов крови, биохимические и физико-химические превращения крови при переработке: свертывание, стабилизация, дефибрирование, гемолиз. Условия сбора и первичной переработки крови, консервирование крови. Обесцвечивание крови, назначение и способы выполнения. Ассортимент продуктов из крови.

Технологическая схема обработки кроликов. Сбор и первичная обработка эндокринно-ферментного и специального сырья от переработки скота.

**Технология обработки птицы:** Виды птицы для переработки, технология обработки сухопутной и водоплавающей птицы. Способы улучшения гигиенического качества мяса птицы в процессе обработки на стадиях шпарки и охлаждения. Характеристика готовой продукции, подготовка к реализации, условия и сроки хранения.

**Технология обработки субпродуктов:** классификация сырья в зависимости от морфологического строения и технологии обработки, характеристика готовой продукции в зависимости от пищевой ценности, особенности тканевого и химического состава отдельных видов субпродуктов. Технологические схемы обработки мякотных, мясокостных, шерстных и слизистых субпродуктов, режимы и способы выполнения технологических операций, направления использования субпродуктов в зависимости от пищевой ценности.

Технология обработки пищевых субпродуктов мяса птицы, направление использования.

**Технология обработки жирсырья:** номенклатура, классификация и характеристика мягкого и твердого жирсырья. Условия сбора и подготовки к переработке. Способы извлечения жира из жирсырья, их сравнительная характеристика. Технологические схемы производства топленого жира из мягкого и твердого жирсырья мокрым и сухим способом на оборудовании периодического и непрерывного действия, влияние способов вытопки на качество готовой продукции. Способы очистки жира от примесей, обработка шквары. Охлаждение топленого жира, упаковывание и хранение топленого жира. Показатели качества готовой продукции, методы оценки качества. Использование топленых жиров.

**Технология обработки кишечного сырья:** номенклатура кишечного сырья, строение кишечной стенки, характеристика отдельных видов кишок. Общая технологическая схема обработки кишечного сырья. Классификация готовой продукции в зависимости от степени и качества обработки. Способы консервирования кишок, их сравнительная оценка. Ингредиенты, используемые для консервирования кишок. Условия и сроки хранения кишок. Основные дефекты технологической обработки и хранения кишок, направление использования. Характеристика кишок в качестве колбасной оболочки

**Техническое сырье.** Характеристика технического сырья, особенности сбора и подготовки сырья к переработке в зависимости от морфологического состава, способы консервирования сырья. Технологическая схема обработки технического сырья, аппаратное оформление технологической схемы в зависимости от состава и свойств сырья, мощности предприятий. Ассортимент готовой продукции технических цехов мясокомбинатов, ее характеристика и направления использования. Санитарный режим цехов технических фабрик и его обеспечение.

**Технология обработки шкур и кератинсодержащего сырья.** химический состав и строение шкуры, классификация способов обработки, технология обработки шкур разными способами, способы консервирования с пониженным содержанием соли, сортировка обработанного шкурсырья. Подготовка к реализации и условия хранения.

Технология обработки волоса, щетины, пера.

### **2.3 Производство колбасных изделий.**

**Ассортимент колбасных изделий.** Классификация колбасных изделий по пищевой ценности и способу производства. Показатели, регламентирующие качество и безопасность колбасных изделий, сроки годности колбас разных видов, основные нормативные документы, устанавливающие требования к качеству готовой продукции. Современные направления формирования ассортимента колбасных изделий.

**Основное и вспомогательное сырье.** Основное сырье для производства колбасных изделий: мясо разных видов, шпик и жировое сырье, субпродукты,

кровь и кровепродукты, требования к качеству мясного сырья. Другие виды животного и растительного сырья, белковые препараты, вспомогательные материалы: технологические добавки, специи и пряности, пищевые добавки. Уровни и способы использования, влияние на свойства сырья и качество готовой продукции. Входной контроль сырья. Виды оболочек для колбасного производства. Маркировка оболочки. Влияние оболочек на сроки годности колбас. Подготовка сырья для производства колбасных изделий.

**Технологические схемы производства вареных колбасных изделий** (колбас, сосисок, сарделек, мясных хлебов, фаршированных колбас), технология производства колбас с выдержкой и без выдержки сырья в посоле, последовательность выполнения операций, их назначение, режимы. Куттерование сырья, факторы, влияющие на эффективность процесса. Способы варки колбасных изделий (дельта-варка, ступенчатая варка, варка при постоянных режимах), способы охлаждения колбас. Дефекты вареных колбасных изделий, сроки годности вареных колбас. Современные технологии вареных колбасных изделий.

**Технология производства копченых колбас.** Ассортимент копченых колбас (полукопченые, варено-копченые, сырокопченые), их характеристика. Технология производства полукопченых и варено-копченых колбас из сырья выдержанного в посоле, подмороженного сырья, тонкодиспергированной основы. Технологии производства ферментированных сухих и полусухих сырокопченых колбас традиционным способом, с применением стартовых культур, с ГДЛ. Требования к стартовым культурам микроорганизмов. Дефекты копченых колбас, причины их появления и способы предупреждения.

**Технологические схемы производства изделий из термически обработанных ингредиентов и кровяных колбас.** Характеристика сырья для изготовления изделий, подготовка сырья, условия обеспечения санитарного состояния сырья на стадии подготовки. Технология производства ливерных колбас горячим и холодным способами, сравнительная оценка. Технология производства зельцев, паштетов, студней, назначение и сущность технологических операций, режимы и способы их выполнения. Характеристика и сроки годности готовой продукции, способы удлинения сроков годности. Технология производства кровяных колбас с использованием крови и крвезаменителей: характеристика сырья и вспомогательные материалы, подготовка сырья, технология производства колбас, требования к готовой продукции.

**Производство продуктов из мяса.** Основные виды мясного сырья для производства продукции, требования к качеству сырья. Ассортимент и классификация изделий из мяса. Общая технологическая схема производства изделий из мяса, назначение и сущность технологических операций. Способы посола сырья: сухой мокрый, смешанный, посол в условиях механических воздействий (массирование, тумблирование), способы предварительного мягчения сырья для производства деликатесной продукции с целью расширения сырьевых ресурсов (тендеризация, ферментативная обработка). Способы

формовки соленого сырья – в формы, в съедобные и несъедобные оболочки, подпетливание. Виды обработки сырья при производстве деликатесной продукции: варка, копчение, запекание, жарение, холодное копчение, сушка. Режимы тепловой обработки, влияние способа обработки на составные части мяса. Современные технологии производства продуктов из мяса с использованием интенсивных способов обработки. Технологии производств реструктурированных изделий: понятие реструктурированных продуктов, факторы, влияющие на формирование структуры. Требования к качеству готовой продукции, условия хранения и сроки годности.

**Технология полуфабрикатов:** современная классификация полуфабрикатов в зависимости от пищевой ценности и технологии обработки. Состав и требования к сырью для изготовления полуфабрикатов, технологические добавки для мяса и теста. Требования к качеству различных видов полуфабрикатов, маркировка полуфабрикатов. Ассортимент полуфабрикатов и современные направления его формирования. Технология производства натуральных, фаршевых, замороженных в тесте полуфабрикатов - последовательность выполнения технологических операций, их назначение, порядок и способы выполнения. Способы упаковки полуфабрикатов, влияние способа упаковки на сроки годности. Модифицированные газовые среды.

**Переработка мяса птицы.** химический состав мяса птицы ручной и механической обвалки, характеристика пищевых субпродуктов птицы. Виды колбас из мяса птицы, особенности технологии производства. Ассортимент, классификация и технологии производства полуфабрикатов из мяса птицы.

**Технология производства продуктов длительного хранения.** Производство мясных баночных консервов: классификация консервов, тара для консервов и требования к ней, технология, аппаратное оформление, технология производства и организация процесса изготовления мясных, мясо-растительных, фаршевых консервов, паштетов. Сущность и назначение отдельных операций. Стерилизация консервов, факторы, влияющие на величину стерилизующего эффекта. Микробиологический контроль в процессе изготовления консервов. Виды брака консервов и причины их появления, направления использования консервов в зависимости от вида брака. Условия хранения и сроки годности консервов.

Производство быстрозамороженных вторых готовых блюд. Требования к сырью, подготовка сырья, фасовка и упаковка продукции.

Производство сухих мясных продуктов: сублимированное мясо.

**Состав и пищевая ценность куриных яиц.** Влияние прижизненных факторов на формирование качества яиц у кур-несушек. Классификация яиц на виды и категории. Хранение яиц. Физические, биохимические и микробиологические изменения при хранении и дефекты, которые они вызывают. Характеристика показателей и методов определения качества яиц. Товароведная характеристика замороженных и сухих яичных продуктов. Значение реакции неферментативного потемнения при хранении сухих яичных продуктов в

ухудшении их качества, способы ее торможения. Характеристика показателей качества яйцепродуктов.

**Яйца и творог и продукты их переработки.** Ассортимент и товароведная оценка качества. Блюда из яиц и творога: ассортимент и технология производства, показатели качества, условия и сроки хранения, используемое оборудование, санитарные требования. Биотехнологические процессы, происходящие в процессе переработки.

**Товароведение продуктов, вырабатываемых из рыбных и нерыбных объектов водного промысла.**

Общие сведения об уловах, переработке и потреблении рыбы и нерыбных объектов водного промысла (гидробионтов) на мировом и отечественном уровнях. Основы систематизации и идентификации рыб, рыбообразных и нерыбных гидробионтов. Пищевая ценность продуктов, вырабатываемых из гидробионтов. Особенности состава и сохраняемости. Влияние физиологических факторов и условий окружающей среды на состав и пищевую ценность гидробионтов. Проблема безопасности рыбы, рыбопродуктов и нерыбных продуктов моря по показателям паразитарной чистоты, токсичным элементам, гистамину, нитрозаминам, бензапирену и другим.

Живая товарная рыба. Биохимические основы заготовки, транспортирования, хранения и реализации. Посмертные изменения в рыбе. Причины нестойкости свежей рыбы против микробиологической порчи.

Теоретические основы способов обработки и консервирования рыбы и нерыбных гидробионтов холодом, солью, холодным копчением, вялением и сушкой, стерилизацией. Влияние способов обработки на пищевую ценность и стойкость в хранении продуктов. Теория созревания соленой и вяленой рыбы. Особенности ферментативного комплекса объектов водного промысла. Факторы качества продуктов при холодном и горячем копчении. Проблемы дымового копчения и достижения в области получения и применения бездымных копильных агентов.

Товароведная классификация продуктов, вырабатываемых из гидробионтов и характеристика товарных групп. Оптимальные условия и гарантийные сроки хранения продукции. Причины разной сохраняемости охлажденной и мороженой рыбы, соленых и копченых продуктов, сушеных и вяленых рыбных изделий, стерилизованных консервов и пресервов. Меры предупреждения гнилостной и окислительной порчи. Причины нестойкости липидов рыб против окислительной порчи. Понятие о созревании и старении рыбных консервов. Природа вкуса и аромата рыбной продукции и нерыбных продуктов моря. Аналоги морепродуктов и основы их получения.

Строение, состав, пищевая ценность, способы получения икорных продуктов и аналогов. Характеристика товарного ассортимента.

Принципы стандартизации, товарной экспертизы и подтверждения соответствия рыбной продукции и нерыбных продуктов моря.

**Пищевая ценность рыбы и нерыбных морепродуктов.** Блюда из отварной, припущенной и тушеной рыбы, отварных и припущенных нерыбных морепродуктов: ассортимент и технология производства, показатели качества, условия и сроки хранения, используемое оборудование, санитарные требования. Изменение массы и пищевой ценности при тепловой кулинарной обработке.

**Крупнокусковые полуфабрикаты из мяса убойных животных для производства продукции общественного питания.** Ассортимент и технология производства, кулинарное назначение, показатели качества и безопасности, условия и сроки хранения, используемое оборудование, санитарные требования. Биотехнологические процессы, происходящие в процессе переработки.

Полуфабрикаты из сельскохозяйственной птицы, кролика и пернатой дичи: ассортимент и технология производства, показатели качества, условия и сроки хранения, используемое оборудование. Санитарные требования к организации рабочих мест в доготовочном цехе.

**Мясная и рыбная гастрономия.** Ассортимент, товароведная оценка качества. Ассортимент и технология производства холодных закусок из мяса и рыбы, показатели качества и безопасности условия и сроки хранения, санитарные требования. Биотехнологические процессы, происходящие в процессе переработки

**Физические основы получения искусственного холода.** Способы искусственного охлаждения. Применение естественного холода в холодильной технологии пищевых продуктов. Получение искусственного холода с помощью холодильных машин. Типы холодильных машин и условия их рационального использования. Холодильные агенты.

**Теплофизические, механические и электрические характеристики пищевых продуктов.** Общие сведения. Плотность. Теплоемкость. Теплопроводность. Температуропроводность. Энтальпия. Электрические свойства пищевых продуктов. Структурно-механические свойства пищевых продуктов. Изменение теплофизических свойств при низкотемпературной обработке.

**Теплофизические основы процессов холодильной технологии пищевых продуктов.** Поле температур. Распределение температур в объектах низкотемпературной обработки. Среднеобъемная температура. Термический центр объекта низкотемпературной обработки. Экспериментальные соотношения для определения поля температур и среднеобъемной температуры.

**Состояние влаги в пищевых продуктах при льдообразовании.** Свойства и формы связи воды в пищевых продуктах и материалах. Энергия связи воды с материалом. Строение кристалла льда. Виды и формы льда. Кристаллизация воды, водных растворов, влагосодержащих материалов. Криоскопическая температура. Эвтектика. Диаграммы замерзания двухкомпонентных и многокомпонентных водных растворов. Льдообразование при замораживании.

**Теоретические основы холодильного консервирования пищевых продуктов.** Принципы сохранения пищевых продуктов. Влияние низких температур на рост и размножение микроорганизмов. Воздействие низких

температур на клетки, ткани и организмы. Вспомогательные средства, применяемые при холодильной обработке и хранении.

**Охлаждение пищевых продуктов.** Темп охлаждения. Коэффициент неравномерности температурного поля. Коэффициент формы. Избыточная температура. Определение продолжительности охлаждения. Изменения в пищевых продуктах при охлаждении.

**Замораживание пищевых продуктов.** Подмораживание. Изменения пищевых продуктов при подмораживании. Замораживание. Скорость замораживания. Зависимость характера кристаллообразования от скорости замораживания. Влияние кристаллообразования на жизнеспособность клеток и на структуру замораживаемого материала. Медленное, среднее, быстрое и сверхбыстрое замораживание. Изменения в пищевых продуктах при замораживании.

**Расчет процессов низкотемпературной обработки.** Расчет теплофизических характеристик пищевых продуктов. Определение продолжительности охлаждения. Продолжительность замораживания. Формула Планка. Учет теплоемкости замороженной части тела и начальной температуры тела при расчете продолжительности замораживания. Учет влияния растворенных веществ при определении продолжительности замораживания. Тепловой расчет процессов охлаждения. Тепловой расчет процессов замораживания.

**Хранение пищевых продуктов в охлажденном состоянии.** Характеристики холодильного хранения. Условия хранения скоропортящихся продуктов. Общие изменения продуктов в процессе хранения. Изменения состава и свойств плодов и овощей. Условия хранения продуктов животного происхождения. Изменение продуктов животного происхождения при холодильном хранении. Тепло- и массообмен при холодильном хранении.

**Хранение пищевых продуктов в замороженном состоянии.** Условия и продолжительность хранения пищевых продуктов в замороженном состоянии. Тепло- и массообмен при хранении продуктов в замороженном состоянии. Влияние условий низкотемпературного хранения на качественные показатели замороженных продуктов.

**Низкотемпературные технологии в процессах переработки пищевых продуктов.** Концентрирование пищевых продуктов методом разделительного вымораживания. Вакуумное концентрирование и вакуумная сушка пищевых продуктов и биологических материалов. Сублимационная сушка пищевых продуктов и биологических материалов.

**Транспортировка охлажденных и замороженных пищевых продуктов.** Холодильная цепь. Холодильный транспорт. Контейнерные перевозки. Условия, сроки и особенности перевозки различных пищевых продуктов. Правила приемки транспортируемых продуктов.

**Отепление и размораживание пищевых продуктов.** Технологии отепления и размораживания. Классификация и анализ способов размораживания пищевых продуктов. Устройства для размораживания сырья и продуктов питания. Изменения, происходящие в продуктах питания в процессе размораживания.

Методы расчета параметров в процессе размораживания отдельных видов продуктов.

**Контроль качества охлажденных и замороженных пищевых продуктов при производстве и хранении.** Методы объективной оценки качества сырья. Методы органолептической и объективной оценки качества замороженных пищевых продуктов. Методы контроля при производстве замороженных пищевых продуктов. Методы оценки изменений качества замороженных пищевых продуктов при их хранении. Микробиологические методы исследования замороженных пищевых продуктов. Методы контроля условий хранения.

**Холодильное технологическое оборудование.** Системы воздухораспределения охлаждаемых помещений. Технологическое оборудование для охлаждения пищевых продуктов. Воздушные скороморозильные аппараты. Аппараты бесконтактного замораживания пищевых продуктов. Аппараты контактного замораживания пищевых продуктов. Поточные линии для производства замороженных продуктов. Технологическое оборудование камер хранения пищевых продуктов. Установки для размораживания пищевых продуктов.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Биохимия: / В. Г. Щербаков [и др.] ; ред. В. Г. Щербаков. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб : ГИОРД, 2009. - 472 с.
2. Востроилов, А. В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов / А. В. Востроилов, И. Н. Семенова, К. К. Полянский . - СПб : ГИОРД, 2010. - 512 с. :
3. Забашта, А.Г. Общая технология мяса/ А.И. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: КолосС, 2009. - 565 с.
4. Калинина, Л. В. Общая технология молока и молочных продуктов / Л. В. Калинина. - М. : ДеЛи плюс, 2012. - 240 с.
5. Касторных, М. С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов / М. С. Касторных. - 3-е изд., доп. - М. : Дашков и К°, 2009. - 328 с.
6. Ланг, Б.А. Колбасные оболочки. Натуральные, искусственные, синтетические : пер. с нем. / Б. А. Ланг, Г. Эффенбергер; пер. Е. А. Семенова; науч. ред. В. Ю. Смурыгин. - СПб. : Профессия, 2009. - 256 с
7. Лях, В. Я. Справочник сыродела / В. Я. Лях, И. А. Шергина, Т. Н. Садовая. - СПб. : Профессия, 2011. - 680 с.
8. Меркулова, Н. Г. Переработка молока / Н. Г. Меркулова, М. Ю. Меркулов, И. Ю. Меркулов. - Санкт-Петербург : Профессия, 2013. - 336 с.
9. Митрофанов Н.С. Технология продуктов из мяса птицы / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. – 325с
10. Плавленные сыры и сырные продукты: пер. с англ. - СПб. : Профессия, 2013. - 368 с.



11. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов. В 2-х кн: Кн. 1 : Общая технология мяса/И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: КолосС, 2009. - 565 с.
12. Рогожин, В. В. Биохимия молока и мяса / В. В. Рогожин. - СПб : ГИОРД, 2012. - 456 с.
13. Смирнов, А. В. Товароведение мяса / А. В. Смирнов, Г. В. Куляков. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 232 с.
14. Стабильность и срок годности. Мясо и рыбопродукты: пер. с англ. / ред.: Д. Килкаст, П. Субраманиам, Ю. Г. Базарнова. - СПб. : Профессия, 2012. - 420 с.
15. Технология продуктов из вторичного молочного сырья / А. Г. Храмцов [и др.]. - СПб. : ГИОРД, 2009. - 424 с.
16. Тепел, А. Химия и физика молока: пер. с нем. / А. Тепел. - СПб. : Профессия, 2012. - 832 с.
17. Технология молока и молочных продуктов. Техничко-химический и микробиологический контроль / И. А. Смирнова [и др.]. - Кемерово : КемТИПП, 2013. - 100 с.
18. Технология продуктов из вторичного молочного сырья / А. Г. Храмцов [и др.]. - СПб. : ГИОРД, 2009. - 424 с.
19. Стабильность и срок годности. Молочные продукты: пер. с англ. / ред.: Д. Килкаст, П. Субраманиам, Ю. Г. Базарнова; пер. Ю. Г. Базарнова. - СПб. : Профессия, 2013. - 376 с.
20. Тихомирова, Н. А. Технология молока и молочных продуктов. Технология масла / Н. А. Тихомирова. - СПб. : ГИОРД, 2011. - 144 с.
21. Тихомирова, Н. А. Технология молочных консервов. Технологическая тетрадь / Н. А. Тихомирова. - М. : ДеЛи принт, 2012. - 144 с.
22. Фейнер, Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации: пер. с англ. / Г. Фейнер; ред.: В.Г. Проселков, Т.И. Проселкова; пер. Н. В. Магда.- СПб.: Профессия, 2010.- 720 с.

### Дополнительная литература

1. Буянова, И.В. Физико-химические особенности технологии холодильного низкотемпературного хранения сыров / И.В. Буянова. – Кемерово, 2005. – 196 с.
2. Гамаюрова, В. С. Пищевая химия / В. С. Гамаюрова, Л. Э. Ржеицкая. - СПб. : ГИОРД, 2006. - 133 с.
3. Голубева, Л.В. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока / Л. В. Голубева. - М. : ДеЛи Принт, 2005. - 376 с.
4. Дмитриченко, М. И. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов / М. И. Дмитриченко, Т. В. Пилипенко. - СПб. : Питер, 2004. - 352 с.
5. Забашта, А.Г. Справочник по производству фаршированных, вареных колбас, сосисок и мясных хлебов.- М.: Франтера, 2001.- 709 с.
6. Кайм, Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика/ Г. Кайм.- СПб.: Профессия, 2008.- 488 с.

7. Коснырева, Л. М. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров / Л. М. Коснырева, В. И. Криштафович, В. М. Позняковский. - М. : Академия, 2007. - 320 с.
8. Косой, В. Д. Совершенствование производства колбас. (Теоретические основы, процессы, оборудование, технология, рецептуры и контроль качества) / В. Д. Косой, В. П. Дорохов. - М. : ДеЛи , 2006. - 766 с.
9. Кудряшов, Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов /Л.С.Кудряшов.– М.: ДеЛи принт, 2008. – 160 с.
10. Малышев, А.Д. Научно-практические аспекты производства сырокопченых колбас (Теоретические основы, процессы, оборудование, технология и контроль качества) / А. Д. Малышев, В. Д. Косой, С. Б. Юдина. – М.: 2004. - 527 с.
11. Позняковский, В. М. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность / В. М. Позняковский, О. А. Рязанова, К. Я. Мотовилов; ред. В. М. Позняковский. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2005. - 216 с.
12. Позняковский, В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов / В. М. Позняковский. - Новосибирск : Изд-во Новосиб . ун-та, 2001. - 526 с.
13. Попов, А. А. Переработка вторичного молочного белково-углеводного сырья в продукты питания с полидисперсной структурой / А. А. Попов, А. Ю. Просеков ; КемТИПП. - М. : Российские университеты ; Кемерово : Кузбассвузиздат, 2006. - 294 с.
14. Потипаева, Н.Н. Пищевые добавки и белковые препараты для мясной промышленности / Н.Н. Потипаева, Г.В. Гуринович, И.С. Патракова, М.В. Патшина.- Кемерово, 2008.- 118 с.
15. Современные аспекты технологии молочных и молокосодержащих продуктов с пролонгированными сроками хранения / Н. Б. Гаврилова [и др.]. - Омск : Вариант- Омск, 2007. - 180 с
16. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры . Т.9. Консервирование и сушка молока / Л. В. Голубева. - СПб. : ГИОРД, 2005. - 264 с.
17. Тамим, А. Й. Йогурт и другие кисломолочные продукты: пер. с англ. / А. Й. Тамим, Р. К. Робинсон. - СПб. : Профессия, 2003. - 664 с.
18. Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажин, Р. И. Раманаскас. - М. : ДеЛи Принт, 2006. - 614 с.
19. Теплов, В. И. Товароведение и экспертиза животноводческого сырья / В. И. Теплов, В. А. Панасенко. - М. : Дашков и К, 2004. - 311 с.
20. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь [и др.]; ред. А. М. Шалыгина. - М. : КолосС, 2004. - 455 с.
21. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов / В. А. Кузьмина, Ю. С. Пучкова; ред. М. С. Касторных. - М. : Академия, 2003. - 288 с.
22. Шалыгина, А. М. Общая технология молока и молочных продуктов / А. М. Шалыгина , Л. В. Калинина. - М. : КолосС, 2007. - 199 с.