

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО ДОНСКОЙ ГАУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель приемной комиссии  
ректор ФГБОУ ВО Донской ГАУ,  
профессор



В.Х. Федоров

«25» октября 2022 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительных испытаний по специальной дисциплине  
для поступающих на обучение по образовательной программе  
высшего образования – программе подготовки научных и научно-  
педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки  
4.3 Агроинженерия и пищевые технологии научной специальности**

**4.3.3 Пищевые системы**

**в 2023-24 учебном году**

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям по специальной дисциплине по научной специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Программа вступительных испытаний подготовлена в соответствии с Приказом Минобрнауки России № 951 от 20.10.2021 г. «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)»

Целью программы является подготовка претендентов к сдаче вступительного экзамена по специальной дисциплине на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Цель экзамена – установить глубину профессиональных знаний соискателя и степень подготовленности к самостоятельному проведению научных исследований.

Задачи программы – ознакомить поступающих с необходимым объемом знаний в области пищевых систем.

Рассмотрено и утверждено на методическом совете университета, протокол № 1 от 05.10.2022 г.

## **Разделы программы** **Технология мяса и мясных продуктов** *«Первичная переработка скота».*

Современное состояние проблем и перспектив развития мясной промышленности. Транспортировка скота и подготовка к убою, их влияние на качество мяса. Способы оглушения и убоя, их преимущества и недостатки. Технологические операции по разделке туш. Понятие и способы оценки категорий упитанности сельскохозяйственных животных и мясных туш.

### *«Побочные продукты убоя и разделки туш».*

Побочные продукты убоя и разделки туш. Промышленная классификация субпродуктов. Технология переработки субпродуктов. Переработка крови. Переработка жирового сырья. Шкурсырье. Способы консервирования и их влияние на качество и сохранность шкур. Кишечное сырье. Технология обработки и консервирования кишок. Техническое сырье. Классификация. Способы переработки. Ассортимент готовой продукции и требования, предъявляемые к ней. Убой и переработка птицы.

### *«Состав, свойства, и пищевая ценность продуктов убоя сельскохозяйственных животных».*

Значение мяса в питании человека. Качество и пищевая ценность мяса. Мышечная, жировая, соединительная, костная ткани, кровь. Строение, химический состав, технологические свойства и пищевая ценность. Особенности химического и тканевого состава субпродуктов и их технологической обработки. Мясо птицы. Особенности тканевого, химического состава и свойства мяса птицы. Идентификация состава сырья и качества мясных продуктов по микроструктурным показателям.

### *«Холодильная обработка и хранение мяса и мясных продуктов».*

Классификация мяса по термическому состоянию (охлажденное, подмороженное, замороженное и размороженное). Способы холодильной обработки мяса в зависимости от условий и целей производства, вида вырабатываемой продукции. Способы охлаждения, техника и режимы процесса охлаждения мяса. Замораживание и размораживание мяса. Аппаратурное оформление процессов. Процессы, протекающие в мясе при охлаждении, замораживании, размораживании.

### *«Автолитические изменения мяса»*

Понятие автолиза мяса. Стадии автолиза. 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 в процессе автолиза мяса. Роль тканевых ферментов и неферментативных процессов в послеубойном созревании мяса. Причины отклонений в характере развития автолиза мяса. Характеристика, свойства PSE и DFD-сырья и его рациональное использование.

### *«Механическая обработка и посол мясного сырья»*

Цель и сущность процесса измельчения мяса и характеристика мясного

сырья различной степени измельчения. Способы измельчения сырья при производстве различных видов мясных продуктов. Перемешивание. Назначение и физическая сущность процесса перемешивания вязкопластичных материалов, технологические параметры при перемешивании. Посол мяса: цель, виды и способы посола мяса, применяемые при производстве колбасных изделий и цельномышечных продуктов. Посолочные ингредиенты и их влияние на мышечные белки. Факторы, влияющие на процесс посола мяса для производства колбас: вибровоздействие, температура и способы шприцевания мясного сырья рассолом. Механическая обработка соленого сырья при производстве цельномышечных продуктов: процессы массирования, тумблирования, применение вакуума и вибровоздействий при посоле мяса. Изменения биохимических, физикохимических и структурно-механических свойств мясного сырья при механическом воздействии и с использованием бактериальных культур. Шприцевание колбасных фаршей: оборудование, параметры процесса и их влияние на качество продукции. Виды, характеристика и свойства колбасных оболочек.

#### *«Тепловая обработка мясопродуктов»*

Тепловая обработка мясопродуктов. Цветообразование мясных продуктов. Дефекты окраски продуктов и возможные причины их возникновения. Стерилизация баночных консервов. Факторы, влияющие на продолжительность стерилизации. Копчение мясопродуктов. Способы копчения. Процессы, протекающие при копчении. Сушка как способ консервирования мясных продуктов: колбасных изделий, крови, клеевых и желатиновых бульонов. Сублимационная и вакуумная сушка мяса и мясных продуктов. Охлаждение готовых мясных изделий: способы охлаждения и влияние охлаждения на качество готовой продукции. Условия и продолжительность хранения обезвоженного мяса.

#### *«Основные принципы создания специальных продуктов диетического питания»*

Медико-биологические требования к составу мясных продуктов. Специфические технологические процессы изготовления консервов и колбасных изделий. Технология геродиетических мясных продуктов. Технология продуктов профилактического и лечебного назначения. Необходимость создания продуктов функционального назначения. Пищевые добавки и ингредиенты, применяемые в мясном производстве. Основные характеристики добавок, применяемых при изготовлении мясных продуктов.

#### *«Организационно-техническое оформление технологических процессов»*

Ассортимент вырабатываемой мясной продукции. Требования, предъявляемые к качеству мясной продукции. Требования к качеству сырья и его влияние на качество мясных продуктов. Технологические схемы изготовления мясной продукции. Оценка экономичности эффективности производства мясных продуктов.

Организация технологического потока в увязке с механизацией

межоперационного транспорта и санитарными требованиями. Перспективы совершенствования техники и технологии в аспекте научно-технического прогресса мясной отрасли. Упаковка и хранение продукции.

### **Технология молока и молочных продуктов**

#### *«Молоко как сырье для молочной промышленности»*

Научные основы использования молока и молочных продуктов в питании населения. Ресурсы молочного сырья и структура его переработки. Получение доброкачественного молока, его первичная обработка и транспортирование на молочные предприятия. Компоненты молока, их характеристика. Требования к качеству молока сырого. Оценка качества поступающего молока сырого и определение его сортности.

#### *«Общие технологические процессы для производства молочных продуктов»*

Приемка, очистка и охлаждение поступающего молока на заводах. Сепарирование молока. Теоретические основы сепарирования и влияние физико-химических и эксплуатационных факторов на эффективность сепарирования и очистку молока. Нормализация молока. Способы и расчеты нормализации для различных видов молочной продукции. Гомогенизация молока. Технологические режимы гомогенизации. Влияние гомогенизации на свойства молочных продуктов. Тепловая обработка молока: пастеризация и стерилизация. Назначение и режимы тепловой обработки молока. Термизация молока. Назначение и режимы термизации молока. УВТ, ВЧ и СВЧ- обработка молока. ИК и УФ излучение. Баромембранные процессы. Микрофльтрация, ультрафльтрация, нанофльтрация, обратный осмос и диафльтрация.

#### *«Микробиология молока и молочных продуктов»*

Основные представители микрофлоры сырого молока и молочных продуктов. Основные свойства микрофлоры молока. Факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов в молоке. Пробиотические микроорганизмы, их свойства и использование при получении продуктов питания, БАД. Пробиотики, пребиотики и синбиотики. Использование в создании молочных продуктов с лечебно-профилактическими свойствами. Методы и организация микробиологического контроля сырья, технологических процессов производства, готовой продукции и санитарно-гигиенического состояния производства.

#### *«Технология питьевых молока и сливок и мороженого»*

Классификация и ассортимент цельномолочной продукции. Ассортимент и технология производства питьевых молока и сливок. Основное оборудование и аппаратурно-технологические схемы производства молока и сливок питьевых. Ассортимент и технология стерилизованных продуктов. Теоретические основы УВТ- обработки молока. Влияние УВТ-обработки на микрофлору и биологическую полноценность молока. Пороки молочных продуктов и меры их предупреждения. Современные методы оценки качества цельномолочной продукции. Классификация и ассортимент мороженого. Технология мороженого. Аппаратурно-технологические схемы

производства мороженого. Экономическая эффективность использования различных видов сырья при производстве цельномолочных продуктов.

*«Технология кисломолочных продуктов»*

Классификация и ассортимент кисломолочных продуктов. Закваски, используемые в производстве кисломолочных продуктов. Технология приготовления. Преимущества закваски DVS прямого внесения. Технология производства кисломолочных напитков. Биохимические основы производства кисломолочных напитков. Качественные показатели кисломолочных напитков. Технология творога и творожных продуктов. Ассортимент творога и творожных продуктов. Качественные показатели. Технология сметаны и сметанных продуктов. Оценка качества сметанных продуктов. Основное оборудование и аппаратурно-технологические схемы производства кисломолочных продуктов. Пороки кисломолочных продуктов, причины возникновения и меры предупреждения.

*«Технология молочных консервов»*

Классификация и ассортимент молочных консервов. Теоретические основы и принципы консервирования молока: биоз, абиоз, анабиоз.

Основные процессы производства молочных консервов, их теоретическое обоснование, закономерности и режимы. Изменение компонентов, свойств молока в зависимости от Основное оборудование и аппаратурно-технологические схемы производства молочных консервов. Молочные консервы на основе осмоанабиоза. Особенности технологии сгущенных молочных консервов с сахаром. Молочные консервы сложного сырьевого состава. Добавки и вкусовые наполнители, используемые в производстве сгущенных молочных консервов. Технология сгущенных консервов. Оценка качества молочного сырья и молочных консервов. Молочные консервы на основе абиоза. Особенности технологии стерилизованных консервов. Стабилизация солевого состава молока. Молочные консервы на основе ксероанабиоза. Особенности технологии сухого молока и сухих молочных продуктов. Способы сушки молочных продуктов. Качественные показатели сухих молочных консервов. Пороки молочных консервов и меры их предупреждения. Технологический контроль производства молочных консервов. Технология заменителей молока (ЗЦМ, ЗОМ, РМ) для кормления молодняка сельскохозяйственных животных. Классификация и ассортимент ЗЦМ, ЗОМ. Химический состав и кормовая ценность ЗЦМ.

*«Технология сливочного масла»*

Концепция расширения ассортимента сливочного масла: регулирование жирнокислотного состава; снижение калорийности; использование улучшителей качества масла. Производство масла методом сбивания. Физико-химические основы производства масла.

Новые технологические способы и интенсификация подготовки сливок к сбиванию. Особенности периодического и непрерывного сбивания. Производство масла методом преобразования высокожирных сливок. Технологические параметры процесса маслообразования. Поточное

производство сливочного масла с применением вакуум-маслообразователей. Классификация сливочного масла. Особенности технологии отдельных видов масла. Качество сливочного масла. Повышение качества и способы прогнозирования стойкости масла при хранении. Техничко-экономическая оценка различных способов производства масла. Ассортимент и характеристика комбинированного масла (со сложным сырьевым составом). Функциональные характеристики сырья. Особенности технологии. Технология топленого масла.

#### *«Технология сыра»*

Задачи и основные направления в развитии сыроделия на современном этапе. Требования к качеству молока для сыроделия. Сыропригодность молока, как комплекс свойств, определяющих получение сыра высокого качества. Бактериальные закваски, бакпрепараты, используемые в производстве сыров. Требования к чистым культурам: новое в принципе подбора чистых культур для заквасок в сыроделии. Молокосвертывающие ферменты. Сущность сычужной ферментации молока, химизм процесса. Заменители сычужного фермента, их свойства и применение. Принципы классификации сыров, ассортимент сыров. Общая технологическая схема производства натуральных сыров. Особенности технологии и созревания прессуемых сыров с высокой температурой второго нагревания. Технология и созревание твердых прессуемых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания. Особенности производства сыров улучшенной консистенции и сыров с пониженным содержанием жира. Технология терочных сыров, сыров с чеддаризацией сырной массы и повышенным уровнем молочнокислого процесса. Полутвердые сычужные сыры. Особенности технологии самопрессуемых сыров с пониженным содержанием жира. 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. Направления использования белков подсырной сыворотки. Особенности технологии сыров с использованием белков подсырной сыворотки для плавления. Технология плавленых сыров. Ассортимент и качество. Сущность действия солей-плавителей и их влияние на консистенцию продукта. Экономическая эффективность производства сыров.

#### *«Технология продуктов функционального назначения»*

Перспективы, направления и гигиенические основы разработки продуктов функционального питания. Научное обоснование комплексного использования белков животного и растительного происхождения, заменители растительного жира, пищевых добавок. Основные группы пищевых добавок: улучшители консистенции (стабилизаторы, эмульгаторы); ароматизаторы, в т.ч. пряности и другие вкусовые вещества (подсластители и др.); пищевые красители (естественные, аналоги естественных, синтетические); консерваторы (антиоксиданты, антибиотики и др.); ускорители технологических процессов (ферменты, ферментные препараты).

Перспективы использования нетрадиционных источников белка и их свойства, растительных жиров и пути их использования при получении комбинированных продуктов. Теоретические основы создания молочных продуктов для различных возрастных групп населения, для профилактики и лечения различных заболеваний и для других целей.

*«Технология продуктов детского питания»*

Теоретические предпосылки создания продуктов для детского питания, заменителей женского молока. Классификация молочных продуктов детского питания. Виды сухих и жидких молочных продуктов для детей различного возраста. Способы приближения коровьего молока по составу и свойствам к женскому молоку. Основные микро- и макронутриенты, используемые для производства продуктов детского питания. Принцип подбора микрофлоры при производстве кисломолочных продуктов для детского питания. Общие технологии жидких и сухих продуктов функционального назначения для детей различного возраста. Научные основы создания продуктов для беременных женщин и кормящих матерей.

*«Технология продуктов геродиетического питания».*

Перспективные направления в создании геродиетических молочных продуктов. Геропротекторы и их использование в продуктах для пожилых людей. Медикобиологические обоснования качества продуктов для спортсменов и лиц, занятых тяжелым физическим трудом.

*«Технологии продуктов профилактического и лечебного назначения для различных категорий населения»*

Теоретические основы создания продуктов профилактического и лечебного назначения. Основное сырье, в том числе немолочного происхождения, макро- и микронутриенты используемые в создании продуктов. Ассортимент и технология безлактозных, противоанемических, антисклеротических, антиканцерогенных и др. продуктов.

*«Белково-углеводное молочное сырье и его переработка»*

Ресурсы обезжиренного молока, пахты и сыворотки, эффективность их переработки. Общая технология молочно-белковых концентратов (МБК). Способы коагуляции белковых веществ молока. Технология продуктов из пахты, сыворотки и обезжиренного молока и их смесей. Состав, свойства и пищевая ценность молочной сыворотки. Современные способы получения различных видов молочного сахара, сгущенной и сухой сыворотки. Пути рационального использования молочной сыворотки и продуктов ее переработки. Технологические и аппаратно-технологические схемы производства молочного сахара из сыворотки. Научно-технические основы получения лактулозы. Физико-химические и физиологические свойства лактулозы. Технология производства лактулозы. Области применения лактулозы.

**Технология рыбы и рыбных продуктов**

*«Строение, размерно-массовый и химический состав тела рыбы»*

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



рыбы в зависимости от вида, возраста, пола, района обитания, физиологического состояния рыбы. Физические свойства рыбы: теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность, объемная масса и др. Реологические и гидрофильные свойства мяса рыбы и их изменения в зависимости от ее посмертного состояния. Явление бесструктурности мышечной ткани рыбы. Химический состав рыбы и его изменения в зависимости от вида, возраста, пола, района обитания и ее физиологического состояния. Химический состав основных частей рыбы. Характеристика основных веществ мяса рыбы: белков, небелковых веществ, липидов, углеводов, ферментов, витаминов, минеральных веществ.

#### *«Посмертные изменения рыбы»*

Стадии посмертных изменений рыбы. Роль и значение механохимических процессов: гликолиз, фосфоролиз, протеолиз и липолиз. Роль ферментов рыбы и микрофлоры в посмертных изменениях рыбы. Микрофлора рыбного сырья. Химизм процессов порчи рыбы. Влияние различных факторов на характер и скорость протекания посмертных изменений. Способы оценки качественного состояния рыбы. Показатели качества и безопасности гидробионтов и продуктов из них. Пищевая и энергетическая ценность гидробионтов и продуктов из них.

#### *«Основные технологические процессы обработки гидробионтов»*

Холодильная обработка рыбы. Основные виды холодильной обработки рыбы - охлаждение, подмораживание, замораживание, холодильное хранение. Дефростация. Физические, физико-химические и биохимические изменения мяса рыбы при охлаждении и замораживании. Условия и режимы замораживания. Влияние продуктов гидролитического расщепления и окисления липидов на белки мяса рыбы. Способы торможения окисления липидов. Способы оценки качественного состояния рыбы во время ее хранения. Режимы и сроки хранения охлажденной и мороженой рыбы. Характер и особенности изменения свойств мяса морских млекопитающих и беспозвоночных при холодильной обработке. Условия и режимы холодильной обработки и хранения морских млекопитающих и беспозвоночных. Посол и маринование рыбы. Теоретические основы посола рыбы. Консервирующее действие соли и уксусно-солевых растворов. Способы торможения окисления липидов. Влияние внешних факторов на процессы посола и маринования рыбы. Влияние внешних факторов (температуры и др.) на созревание соленой рыбы. Способы оценки качественного состояния соленой рыбы. Режимы и сроки хранения соленой рыбы. Сушка и вяление рыбы. Теоретические основы процесса обезвоживания рыбы и процесса созревания вяленой рыбы. Теоретические основы вяления рыбы в искусственных условиях. Роль липидов при созревании вяленой рыбы. Способы оценки качественного состояния вяленой рыбы. Режимы и сроки хранения вяленой и сушеной рыбы. Основы сублимационной сушки. Сублимационная сушка рыбы и рыбных продуктов. Копчение рыбы. Теоретические основы процесса копчения рыбы. Свойства и состав дыма. Способы копчения: горячее, холодное, полугорячее,

электрокопчение, копчение с применением коптильной жидкости. Сроки и режимы хранения копченой рыбы. Биохимические изменения основных компонентов мяса рыбы в процессе копчения различными способами. Бактерицидное действие компонентов дыма.

*«Производство стерилизованных консервов»*

Теоретические основы производства стерилизованных консервов. Разработка формул стерилизации консервов. Технология производства различных видов консервов. Изменения состава и свойств сырья или полуфабрикатов при стерилизации. Пищевая ценность стерилизованных консервов. Оценка качественного состояния консервов и виды брака. Консервная тара. Микробиологический контроль консервного производства. Технология производства пресервов. Качественный состав пресервов, условия и сроки хранения.

*«Приготовление икры и производство белковых пищевых продуктов из рыб пониженной товарной ценности»*

Свойство и хранение икры-сырца. Способы консервирования икры в зависимости от ее вида и качества. Обработка икры осетровых, тихоокеанских лососей и других видов рыб. Состав и свойства икорных продуктов; режимы и сроки их хранения. Характеристика рыб пониженной товарной ценности и возможные пути их использования. Технология производства фаршей и фаршевых изделий, белковых концентратов, пищевой рыбной муки, сухих рыбных супов, гидролизатов. Теоретические основы применения ионизирующей радиации и СВЧ-энергии для обработки рыбных продуктов. Перспективы использования СВЧ-энергии для обработки рыбы.

*«Водоросли, морские травы и их химический состав, способы консервирования»*

Классификация морских растений. Промысловые виды бурых, красных водорослей и морских трав. Внешний вид, размеры и строение их талломов. Химический состав водорослей и морских трав в зависимости от вида, возраста, сезона сбора. Физикохимические свойства и строение гидроколлоидов: альгинат, агар, каррагинан, зостерин. Принципы консервирования. Физические, химические, биологические и комбинированные методы консервирования.

*«Пищевая ценность морских млекопитающих и промысловых видов морских беспозвоночных»*

Виды китов, соотношения частей тела, их химический состав, пищевая ценность и практическое использование. Ластоногие, их виды, размеры, основные части тела, их химический состав, пути использования. Общая характеристика ракообразных, моллюсков. Соотношение съедобных и несъедобных частей тела беспозвоночных и их химический состав.

*«Технология обработки морских млекопитающих. Пищевые добавки»*

Основные технологические схемы обработки усатых и зубатых китов, условия обработки покровного сала, мяса и костей в целях получения жира и кормовой муки. Обработка китов для получения пищевого и кормового мяса.

Направление использования жиров усатых и зубатых китов. Эндокринное сырье и его использование. Основные технологические схемы обработки ластоногих, характеристика получаемых продуктов. Технология обработки промысловых беспозвоночных. Способы обработки крабов, креветок, моллюсков, характеристика и пищевая ценность получаемых продуктов. Перспективные объекты морских беспозвоночных и возможные пути их использования. Технология производства крилевой пасты «Океан». Направления использования панцирьсодержащих отходов переработки промысловых беспозвоночных. Пищевые добавки, применяемые в технологии рыбных продуктов для улучшения качества, увеличения сроков годности готовой продукции и интенсификации технологических процессов.

*«Производство кормовых и технических продуктов. Производство рыбного клея»*

Характеристика рыбного сырья. Технологические схемы производства кормовой муки. Применение антиокислителей. Кормовая ценность муки. Оценка качественного состояния кормовой муки. Использование подпрессовых бульонов. Корма химического консервирования. Характеристика жира, получаемого при производстве кормовой муки. Производство медицинского и ветеринарного жира, препаратов витамина А. Характеристика сырья, пригодного для получения препарата «витамин А в жире» и концентрата витамина А, основные технологические схемы их производства. Технологические схемы, характеристика клея и его назначение. Технология производства жемчужного пата.

**Технология холодильного производства**

*«Общие принципы консервирования пищевых продуктов и особенности сохранения их с помощью холода»*

Предмет и задачи курса «Холодильное производство». Значение холода для развития отдельных отраслей пищевой промышленности. Краткий исторический обзор развития холодильной техники и технологии, и применения холода в различных отраслях пищевой промышленности. Перспективы развития холодильного производства и задачи, стоящие перед ней.

*«Теоретические основы процесса охлаждения и замораживания пищевых продуктов»*

Особенности охлаждения продуктов с сухой и влажной поверхностью. Зависимость продолжительности охлаждения от геометрической и тепловой характеристики продукта и от внешних условий. Усушка при охлаждении и понятие о темпе охлаждения. Тепловая нагрузка теплоотводящих приборов при охлаждении. Общая характеристика основных методов охлаждения. Общее направление микробиологических и биохимических изменений, протекающих в продуктах животного происхождения и рыбы при охлаждении. Интенсификация процессов охлаждения. Отличие замораживания от охлаждения. Фазовые превращения воды при замораживании. Расход холода при замораживании и продолжительность замораживания. Понятие о температурном поле и о средней конечной

температуре замораживания продуктов. Классификация способов замораживания и сравнительная оценка различных способов замораживания. Пути интенсификации замораживания. Основные типы замораживающих устройств и скороморозильных аппаратов. Изменение тепловой нагрузки при замораживании. Усушка при замораживании. Пути к сокращению усушки. Общее направление микробиологических и биохимических изменений, протекающих во время замораживания в продуктах животного происхождения и рыбы.

*«Холодильное хранение пищевых продуктов»*

Хранение продуктов как условно статический процесс. Различие в условиях и сроках хранения охлажденных и замороженных продуктов. Основные направления физических, микробиологических, биохимических и физико-коллоидных изменений во время хранения продуктов в охлажденном и замороженном состоянии. Направления изменений в продуктах животного происхождения и рыбы. Усушка при хранении и факторы, влияющие на ее величину и темп. Пути борьбы с усушкой. Перекристаллизация при хранении мороженных продуктов. Влияние условий хранения на обратимость коллоидных систем пищевых продуктов. Биохимические явления в зависимости от условий хранения. Сроки хранения мороженных продуктов в зависимости от качественного состояния продуктов и режима хранения. Пути удлинения сроков хранения продуктов. Принципиальные схемы оборудования камер хранения охлажденных и мороженных продуктов. Режимы в камерах и методы их контроля. Методы укладки пищевых продуктов, хранящихся в охлажденном и замороженном состоянии. Геометрическая форма продукта или его тары и влияние последних на полноту использования грузового объема камер хранения и расход холода при хранении.

*«Теоретические основы процесса отепления и размораживания пищевых продуктов»*

Назначение отепления и размораживания и различие между ними. Явления тепловлагообмена при отеплении и размораживании. Продолжительность отепления и размораживания. Тепловая нагрузка на теплопередающие устройства при отеплении и размораживании. Понятие о температурном поле и о средней конечной температуре отепления и размораживания. Классификация способов отепления и размораживания и их сравнительная оценка. Обратимость процесса и максимальное обеспечение ее. Влияние биохимического состояния продукта до его размораживания на обратимость процесса. Принципы и технические приемы отепления и размораживания продуктов в зависимости от их использования. Ускорение размораживания.

*«Холодильная обработка мяса и мясных продуктов»*

Морфологическая, химическая, биохимическая и физико-коллоидная характеристика мяса и мясных продуктов и изменений, происходящих в них при охлаждении. Послеубойное изменение мяса. Характер и величина тепловыделений за счет биохимических процессов, протекающих в мясе.

Понятие о процессе созревания мяса. Характеристика существующих способов охлаждения мяса. Технические средства охлаждения мяса и требования, предъявляемые к ним. Особенности охлаждения мясопродуктов. Охлаждение субпродуктов. Графики процесса охлаждения мяса. Продолжительность охлаждения и усушка мяса в зависимости от внешних условий охлаждающей среды. Хранение охлажденного мяса и изменения, происходящие в нем. Применение лучистой энергии для улучшения условий хранения. Пути к нахождению рационального способа охлаждения и хранения мяса. Замораживание мяса полутушами и блоками, условия и продолжительность замораживания. Графики процесса замораживания мяса. Технологические требования к оборудованию. Способы быстрого замораживания и их преимущества. Типы скороморозилок и их технологическая характеристика. Замораживание субпродуктов. Условия хранения мороженого мяса и мясопродуктов. Изменения при замораживании и хранении мяса при отрицательных температурах. Оптимальные условия хранения. Существующие способы размораживания мяса для целей промышленной переработки. Влияние глубины созревания мяса на обратимость процесса. Технические средства по размораживанию мяса. Холодильная обработка и хранение колбасных и кулинарных изделий, ферментно-эндокринного сырья, домашней птицы и др.

*«Холодильная обработка молока, молочных и яичных продуктов»*

Применение холода при первичной обработке молока. Роль холода в продлении бактерицидной фазы молока. Технические средства охлаждения молока. Замораживание молока. Изменения при замораживании молока. Применение холода при производстве масла и сыра. Значение быстрого охлаждения масла. Особенности хранения масла и сыра при отрицательных температурах. Потери масла и сыра при холодильной обработке и хранении. Влияние холода на биохимические и химические изменения при холодильной обработке и хранении масла и сыра. Условия долгосрочного хранения масла и сыров. Применение холода при производстве мороженого. Расход холода и продолжительность процесса фризирования. Процесс «закалки» мороженого и изменения его при этом. Условия хранения мороженого и его выпуск. Хранение мороженого в торговой сети. Охлаждение яиц. Режим и продолжительность охлаждения. Изменения при холодильной обработке и хранении. Хранение яиц в переохлажденном состоянии. Оборудование камер. Хранение в газовой среде. Принцип хранения и оборудования камер. Транспортировка яиц. Прием и выпуск яиц с холодильника. Отопление яиц.

*«Холодильная обработка рыбы и рыбных продуктов»*

Доставка рыбы с места лова на рыбные комбинаты. Микробиологические и биохимические изменения в рыбе во время охлаждения. Способы охлаждения рыбы и режим охлаждения. Технические средства, применяемые при охлаждении. Мероприятия по удлинению сроков хранения рыбы на рыболовных судах. Хранение и транспортировка охлажденной рыбы и изменения ее при этом. Мероприятия по удлинению

сроков хранения рыбы в охлажденном состоянии. Замораживание рыбы. Существующие способы замораживания рыбы, их преимущества и недостатки. Преимущества способа быстрого замораживания. Типы оборудования и скороморозильных аппаратов, применяемых при замораживании. Продолжительность замораживания. Производство мороженого рыбного филе. Изменения при хранении рыбы. Размораживание рыбы, идущей в переработку на различные виды рыбных продуктов и изменения, происходящие в ней. Продолжительность размораживания. Технические средства по размораживанию рыбы.

*«Холодильная обработка продуктов растительного происхождения»*

Процессы и изменения, связанные с дыханием растительной продукции. Созревание и старение плодов. Хранение плодов в регулируемой газовой среде. Охлаждение и хранение плодов и овощей в охлажденном состоянии. Способы охлаждения и режимы охлаждения. Технические средства, применяемые при охлаждении. Замораживание и хранение продуктов растительного происхождения в замороженном состоянии. Способы и режимы замораживания и хранения. Технические средства для замораживания растительной продукции.

## Литература

Основная литература	Ссылка на ЭБС
<p>Бредихина, О. В. Инновационные технологии сырья животного происхождения : учебное пособие / О. В. Бредихина. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2021 — Часть 1 : Мясо и мясные продукты — 2021. — 254 с. — ISBN 978-5-4377-0148-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/161392">https://e.lanbook.com/book/161392</a> (дата обращения: 12.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/161392">https://e.lanbook.com/book/161392</a></p>
<p>Забодалова, Л. А. Технология цельномолочных продуктов и мороженого : учебное пособие для вузов / Л. А. Забодалова, Т. Н. Евстигнеева. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7452-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160132">https://e.lanbook.com/book/160132</a> (дата обращения: 12.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/160132">https://e.lanbook.com/book/160132</a></p>
<p>Бредихина, О. В. Инновационные технологии сырья животного происхождения : учебное пособие / О. В. Бредихина. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2021 — Часть 2 : Рыба и рыбные продукты — 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-4377-0149-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/161393">https://e.lanbook.com/book/161393</a> (дата обращения: 12.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/161393">https://e.lanbook.com/book/161393</a></p>

<p>Буянова, И. В. Теоретические основы холодильной технологии продуктов животного происхождения : учебное пособие : [16+] / И. В. Буянова ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 126 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=685055">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=685055</a> (дата обращения: 12.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2668-6. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=685055">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=685055</a></p>
<b>Дополнительная литература</b>	<b>Ссылка на ЭБС</b>
<b>Технология мяса и мясных продуктов</b>	
<p>Современные аспекты производства мясных продуктов с антиоксидантными свойствами : монография / Ю. Ю. Забалуева, Б. А. Баженова, М. Б. Данилов, Н. В. Мелешкина. — Улан-Удэ : ВСГУТУ, 2017. — 144 с. — ISBN 978-5-89230-995-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/236486">https://e.lanbook.com/book/236486</a> (дата обращения: 12.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/236486">https://e.lanbook.com/book/236486</a></p>
<p>Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко) : учебное пособие для вузов / О. А. Ковалева, Е. М. Здрабова, О. С. Киреева [и др.] ; Под общей редакцией О. А. Ковалевой. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-7454-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160134">https://e.lanbook.com/book/160134</a> (дата обращения: 12.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/160134">https://e.lanbook.com/book/160134</a></p>
<b>Технология молока и молочных продуктов</b>	
<p>Буянова, И. В. Технология цельномолочных продуктов : учебное пособие / И. В. Буянова. — Кемерово : КемГУ, 2004. — 116 с. — ISBN 5-89289-230-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4625">https://e.lanbook.com/book/4625</a> (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/4625">https://e.lanbook.com/book/4625</a></p>
<p>Захарова, Л. А. Технология молока и молочных продуктов. функциональные продукты : учебное пособие / Л. А. Захарова, И. А. Мазеева. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 107 с. — ISBN 978-5-89289-848-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/60194">https://e.lanbook.com/book/60194</a> (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/60194">https://e.lanbook.com/book/60194</a></p>
<b>Технология рыбы и рыбных продуктов</b>	
<p>Васильева, С. Б. Основные принципы переработки сырья растительного, животного, микробиологического происхождения и рыбы : учебное пособие : в 2 частях / С. Б. Васильева, Н. И. Давыденко, О. В. Жукова. — Кемерово : КемГУ, [б. г.]. — Часть 1 : Переработка сырья животного происхождения и рыбы — 2008. — 104 с. — ISBN 978-5-89289-521-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/4610">https://e.lanbook.com/book/4610</a></p>

система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4610">https://e.lanbook.com/book/4610</a> (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
Процессы сушки, копчения, вяления рыбы и их аппаратное оформление : монография / Ю. Т. Глазунов, А. М. Ершов, М. А. Ершов, В. А. Похольченко. — Калининград : КГТУ, 2013. — 220 с. — ISBN 978-5-94826-370-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/188082">https://e.lanbook.com/book/188082</a> (дата обращения: 12.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/188082">https://e.lanbook.com/book/188082</a>
<b>Технология холодильных производств</b>	
Холодильная технология пищевой промышленности : учебное пособие : [16+] / А. М. Ибраев, Ю. А. Фирсова, М. С. Хамидуллин, И. Г. Хисамеев ; Казанский государственный технологический университет. — Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. — 125 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258928">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258928</a> (дата обращения: 12.03.2022). — ISBN 978-5-7882-0935-7. — Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258928">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258928</a>
Шокина, Ю. В. Общая технология и научные основы консервирования пищевого сырья. Краткий курс лекций : учебное пособие / Ю. В. Шокина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-3733-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/125703">https://e.lanbook.com/book/125703</a> (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/125703">https://e.lanbook.com/book/125703</a>