

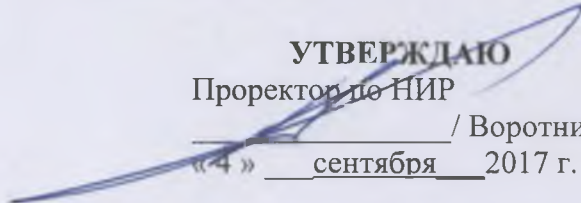
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»



СОГЛАСОВАНО

Начальник ОПНПК
 /Ткаченко О.В./
« 4 » сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НИР
 / Воротников И.Л./
« 4 » сентября 2017 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Дисциплина	ТЕХНОЛОГИЯ МЯСНЫХ, МОЛОЧНЫХ И РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ И ХОЛОДИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ
Направления подго- товки	19.06.01 Промышленная экология и биотехноло- гии
Профиль подготовки	Технология мясных, молочных и рыбных про- дуктов и холодильных производств
Квалификация вы- пускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Нормативный срок обучения	4 года

Введение

Программа кандидатского экзамена разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным приказом Минобрнауки России 30 июля 2014 г. № 884, и на основании паспорта и Программы кандидатского экзамена по специальности 15.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств. Трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов). Кандидатский экзамен по Технологии мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, проводится в соответствии с учебным планом подготовки на третьем году обучения в пятом семестре.

1. Компетенции обучающегося, сформированные в процессе изучения дисциплины «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств»

Дисциплина «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств» направлена на формирование у аспирантов универсальных компетенций: «способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях» (УК-1); «способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения и владения культурой научного исследования с учетом требований информационной безопасности» (УК-2); «готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач» (УК-3); общепрофессиональных компетенций: «способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований» (ОПК-1); «способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий с учетом правил соблюдения авторских прав» (ОПК-3); «способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных» (ОПК-4); профессиональных компетенций: «способностью и готовностью к созданию новых технологий мясных, молочных и рыбных продуктов, включая побочные продукты с заданными свойствами и составом» (ПК-1); «способностью организовывать производственный контроль, параметры технологических процессов» (ПК-2); «способностью и готовностью организовывать контроль качества, моделировать и оптимизировать процесс пищевых производств, соблюдать биологическую и экологическую безопасность сырья и готовой продукции, планировать и осваивать новые методы исследований в области технологии пищевых производств» (ПК-3); «готовностью оптимизировать и моделировать производственные процессы в современных условиях, управлять качеством пищевой продукции при производстве пищевых продуктов» (ПК-4).

2.Содержание кандидатского экзамена

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: технология мяса и мясных продуктов; технология молока и молочных продуктов; получение и первичная обработка молока; технология рыбных продуктов; технология холодильной обработки и хранения мяса, мясных, молочных и рыбных продуктов; биохимия; физическая и коллоидная химия; микробиология; микроструктура; электрофизические методы обработки пищевых продуктов; мембранная технология переработки молочного сырья; гигиена питания; ветеринарно-санитарная экспертиза и гигиена производства мяса; пищевые добавки; экология, качество пищевых продуктов; процессы и аппараты пищевых производств; сертификация; основы автоматики, автоматизации и компьютеризации производственных процессов.

1. Общие вопросы

Современное состояние проблем и перспектив развития мясо- молочной перерабатывающих отраслей в структуре АПК, рыбной промышленности и холодильных производств в соответствии с принятым в России документом «Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 года» и Федеральным законом «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

Основные направления научных исследований в области создания принципиально новых мало- и безотходных, ресурсо- и энергосберегающих экологически безопасных технологий следующего поколения продуктов питания, востребованных на российских и зарубежных рынках. Биотехнологические подходы в решении поставленных задач. Основы современной нормативной базы функционирования предприятий.

Модульные принципы конструирования (проектирования) новых поликомпонентных мясных, молочных, рыбных продуктов с заданными свойствами.

Основные понятия методологии компьютерного анализа нутриентной адекватности сырья при создании поликомпонентных продуктов.

2. Технология мяса и мясных продуктов

Современное состояние проблем и перспектив развития мясной промышленности по увеличению выработки продукции, повышению ее качества и эффективности производства на основе ускорения научно-технического прогресса.

2.1. Первичная переработка скота.

Транспортировка скота и подготовка к убою, их влияние на качество мяса. Понятие и способы оценки категорий упитанности сельскохозяйственных животных и мясных туш.

Способы оглушения и убоя, их преимущества и недостатки. Технологические операции по разделке туш. Особенности переработки крупного рогатого скота, свиней и мелкого рогатого скота.

Побочные продукты убоя и разделки туш. Промышленная классификация субпродуктов. Технология переработки субпродуктов.

Переработка крови. Требования к сырью и готовой продукции.

Способы консервирования крови. Продукты переработки пищевой и технической крови и их рациональное использование. Значение крови и кровепродуктов для сокращения дефицита животного белка.

Переработка жирового сырья. Классификация сырья и направления переработки. Способы извлечения жира из жирового сырья и их влияние на качество продукции. Показатели, нормируемые в топленом жире.

Шкурсырье. Классификация шкур. Способы консервирования и их влияние на качество и сохранность шкур. Требования, предъявляемые к качеству консервированных шкур. Современные тенденции в переработке и использовании шкурсырья.

Кишечное сырье. Технология обработки и консервирования кишок. Дефекты консервирования и прижизненные пороки кишок.

Техническое сырье. Классификация. Способы переработки. Ассортимент готовой продукции и требования, предъявляемые к ней.

Убой и переработка птицы.

2.2. Состав, свойства, и пищевая ценность продуктов убоя сельскохозяйственных животных.

Понятие мяса. Качество и пищевая ценность мяса. Значение мяса в питании человека. Требования к качеству мясного сырья, используемого на производство продуктов детского питания.

Мышечная, жировая, соединительная, костная ткани, кровь. Строение, химический состав, технологические свойства и пищевая ценность.

Особенности химического и тканевого состава субпродуктов и их технологической обработки. Пищевая ценность субпродуктов. Ассортимент продукции, вырабатываемой с использованием субпродуктов.

Строение и свойства шкуры как кожевенного, шубно-мехового и пищевого сырья.

Мясо птицы. Особенности тканевого, химического состава и свойства мяса птицы. Пищевая ценность. Требования к качеству.

Идентификация состава сырья и качества мясных продуктов по микроструктурным показателям.

2.3. Холодильная обработка и хранение мяса и мясных продуктов

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.

Охлаждение мяса. Способы охлаждения, техника и режимы процесса охлаждения. Совершенствование технологии охлаждения мясного сырья.

Замораживание мяса. Анализ способов и режимов замораживания с точки зрения влияния на качество мясного сырья. Размораживание мяса. Аппаратурное оформление процессов.

Процессы, протекающие в мясе при охлаждении, замораживании, размораживании.

2.4. 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. Роль тканевых ферментов и неферментативных процессов в послеубойном созревании мяса.

Причины отклонений в характере развития автолиза мяса. Характеристика и свойства PSE и DFD- сырья. Рациональное использование мясного сырья PSE и DFD – качества.

2.5. Механическая обработка и посол мясного сырья.

Измельчение. Цель процесса и характеристика мясного сырья различной степени измельчения. Сущность процесса и используемое оборудование. Способы измельчения сырья при производстве различных видов мясных продуктов. Уравнение П.А. Ребиндера.

Перемешивание. Назначение и физическая сущность процесса перемешивания вязкопластичных материалов. Оборудование и технологические параметры при перемешивании.

Цель посола. Виды и способы посола мяса, применяемые при производстве колбасных изделий и цельномышечных продуктов. Цветообразование мяса при посоле.

Посолочные ингредиенты и их влияние на мышечные белки. Процессы, протекающие в мясе при длительном и кратковременном посоле.

Интенсификация процесса посола при производстве различных видов мясных продуктов. Факторы, влияющие на скорость распределения посолочных веществ.

Посол мяса для производства колбас рассолом, с применением вибровоздействий и других интенсифицирующих факторов. Влияние температуры на скорость проникновения посолочных веществ. Способы шприцевания мясного сырья рассолом.

Механическая обработка соленого сырья при производстве цельномышечных продуктов. Характеристика процессов массирования, тумблирования. Применение вакуума и вибровоздействий при посоле мяса. Изменения биохимических, физико-химических и структурно-механических свойств мясного сырья при измельчении, перемешивании и посоле. Использование бактериальных культур.

Шприцевание колбасных фаршей. Оборудование, параметры процесса и их влияние на качество продукции. Дефекты шприцевания и причины возникновения.

Виды, характеристика и свойства колбасных оболочек.

2.6. Тепловая обработка мясопродуктов.

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

Цветообразование мясных продуктов. Механизм взаимодействия нитрита натрия с мышечными белками. Факторы, влияющие на интенсивность цветообразования и стабильность окраски изделий. Стабилизаторы цвета. Дефекты окраски продуктов и возможные причины их возникновения.

Сущность нагрева посредством теплообмена. Электроконтактный, высокочастотный, инфракрасный нагрев. Перспективы их применения при производстве мясопродуктов.

Стерилизация баночных консервов. Формула стерилизации. Факторы, влияющие на продолжительность стерилизации.

Характеристика используемого оборудования и режимы термообработки мясопродуктов.

Обоснование выбора способа и режимов термообработки в зависимости от вида продукции.

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

Интенсификация процесса копчения. Сущность бездымного копчения. Характеристика коптильных препаратов и ароматизаторов. Сравнительный анализ способов копчения.

Охлаждение готовых изделий. Назначение процесса, способы охлаждения. Влияние охлаждения на качество готовой продукции. Хранение готовых продуктов, процессы протекающие при хранении.

2.7. Сушка мясoproдуктов.

Сушка как способ консервирования. Способы сушки, применяемые в технологии мясных продуктов.

Сушка колбасных изделий, Совокупность процессов, протекающих в продукте в период сушки: обезвоживание, ферментативные процессы, агрегационные явления, формирование структуры, стабилизация окраски.

Кинетика внешнего и внутреннего переноса влаги. Обоснование оптимальных параметров сушки. Недостаток применяемых вариантов сушки и перспективы их развития.

Способы сушки крови, клеевых и желатиновых бульонов. Кинетика и анализ процесса сушки. Обоснование режима сушки. Типы используемых сушилок, пути повышения экономичности распылительных сушилок и перспективы развития в этой области.

Сублимационная и вакуумная сушка. Теоретические основы. Технологическое оборудование. Контроль и регулирование процесса. Оценка сублимационной и вакуумной сушки как способа консервирования мяса. Условия и продолжительность хранения обезвоженного мяса.

Регидратация сублимированных мясных продуктов.

2.8. Основные принципы создания продуктов детского и диетического питания.

Медико-биологические требования к составу продуктов, Компьютерное проектирование рецептур. Специфические технологические процессы изготовления консервов и колбасных изделий. Система контроля качества сырья, производства и готовой продукции.

2.9. Технология специальных продуктов.

Технология геродиетических продуктов. Основные требования к питанию пожилых и престарелых людей. Теоретические основы и основные требования разработки рецептур продуктов питания людей пожилого возраста. Перспективные направления создания геродиетических мясных продуктов.

Технология продуктов профилактического и лечебного назначения. Необходимость создания продуктов функционального назначения. Выбор основного сырья, в том числе не мясного происхождения и других необходимых пищевых ингредиентов и добавок.

2.10. Пищевые добавки и ингредиенты.

Понятие пищевые добавки и ингредиенты. Необходимость использования пищевых добавок и ингредиентов. Классификация пищевых добавок. Основные характеристики добавок, применяемых при изготовлении мясных продуктов. Выбор и обоснование необходимости применения различных пищевых добавок в зависимости от потребительских свойств готовых продуктов.

2.11. Организационно-техническое оформление технологических процессов.

Применительно к каждому производству, входящему в структуру мясоперерабатывающих предприятий, необходимо владеть знаниями по следующим вопросам. Ассортимент вырабатываемой продукции. Требования, предъявляемые стандартами к качеству продукции, и обоснование этих требований. Требования к качеству сырья, в увязке с его влиянием на качество продукции.

Технологические схемы изготовления продукции. Выбор оптимальных технологических вариантов применительно к конкретным условиям. Оценка экономичности технологических вариантов в увязке с рациональным использованием сырья и материалов, выходом и качеством готовой продукции, продолжительностью производственного цикла, трудовыми затратами, возможностями механизации ручных операций. Выбор технических средств осуществления технологических процессов и операций с оценкой эффективности их использования, расходования технологических агентов (электроэнергии, пара, воды и пр.), влияния на качество продукции, автоматизации управления их работой, техники безопасности. Организация технологического потока в увязке с механизацией межоперационного транспорта и санитарными требованиями. Перспективы совершенствования техники и технологии в аспекте научно-технического прогресса отрасли. Постановка производственного и сертификационного контроля качества продукции. Возможности организации телеуправления и автоматизированного управления производственными процессами. Упаковка и хранение продукции. Охрана окружающей среды.

Перечисленные требования к объему знаний относятся к следующим основным производствам:

- убой и разделка скота и птицы;
- обработка субпродуктов;
- производство пищевых животных жиров;
- производство технических жиров и кормовых продуктов;
- переработка крови;
- обработка и консервирование шкур, обработка пера и пуха;
- холодильная обработка и хранение мясопродуктов;
- производство фасованного мяса и полуфабрикатов;
- производство колбасных изделий;
- производство мясных консервов;
- производство продуктов детского и диетического питания;
- производство яйцепродуктов;
- производство желатина и клея.

3. Технология молока и молочных продуктов

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

Роль ученых и практиков России в развитии молочной промышленности.

3.1. Молоко как сырье для молочной промышленности.

Ресурсы молочного сырья и структура его переработки.

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

Пороки молока, причины возникновения и меры их предупреждения. ГОСТ на заготавливаемое молоко. Особенности требований к молоку как сырью для отдельных отраслей молочной промышленности в России и за рубежом.

Компоненты молока, их характеристика. Молоко как полидисперсная система. Физико-химические свойства молока. Технологические свойства молока.

Антибактериальные свойства молока. Биологически активные вещества молока. Сенсорные свойства молока. Принципы, положенные в основу оценки качества молока и молочного сырья. Современные методы оценки качества молока (содержание отдельных компонентов, физико-химических свойств и санитарно-гигиенических показателей). Терминология и классификация молока и молокосодержащих продуктов, в том числе продуктов со сложным сырьевым составом и аналогов молочных продуктов.

3.2. Общие технологические процессы для производства молочных продуктов.

Приемка и очистка молока на заводах. Влияние механической обработки и условий промежуточного хранения на свойства молока.

Сепарирование. Теоретические основы сепарирования (разделение компонентов, очистка и диспергирование, нормализация, кларификация, бактериофугирование).

Влияние физико-химических и эксплуатационных факторов на эффективность сепарирования и очистки молока. Оборудование для механической обработки молока.

Нормализация молока. Сущность нормализации. Способы и расчеты нормализации для различных видов молочной продукции.

Гомогенизация. Теоретические основы гомогенизации. Технологические режимы гомогенизации, способы ее осуществления, используемое оборудование. Влияние гомогенизации на свойства молока. Раздельная и двухступенчатая гомогенизация молока.

Методы контроля эффективности диспергирования жира в гомогенизированном молоке.

Тепловая обработка молока. Назначение и режимы тепловой обработки молока. Охлаждение и замораживание молока, способы осуществления процессов. Способы и режимы тепловой обработки. Оборудование для тепловой обработки молока. Физико-химические изменения молока в процессе тепловой обработки. Теоретические основы пастеризации и стерилизации. 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.

Современные физические методы обработки сырья в производстве молочных продуктов. Применение ионного обмена и электродиализа.

Баромембранные процессы. Микрофльтрация, ультрафльтрация, нанофльтрация, обратный осмос и диафильтрация. Физико-химическая сеть процессов и области применения в молочной промышленности.

Изменение химического состава и физических свойств молочного сырья в процессе баромембранных методов обработки. Основные направления переработки и использования концентратов и фильтратов. Основное оборудование и его характеристика для осуществления мембранной обработки молочного сырья.

3.3. Микробиология молока и молочных продуктов.

Основные представители микрофлоры сырого молока, цельномолочных продуктов и молочных консервов и сыров. Основные свойства микрофлоры молока. Факторы влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов в молоке. Селекция молочнокислых микроорганизмов, приготовление и применение традиционных и прямого внесения (DVS) заквасок и бактериальных концентратов. Пробиотические микроорганизмы, их свойства и использование при получении продуктов питания, БАД. 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. Моющие и дезинфицирующие средства в молочной промышленности.

3.4. Технология продуктов цельномолочной отрасли молочной промышленности.

Факторы, определяющие оптимальный ассортимент продуктов и тенденции его формирования. Ассортимент питьевого пастеризованного и стерилизованного молока и сливок.

Теоретические основы выбора режимов тепловой и механической обработки сырья для производства продуктов (очистка, сепарирование, гомогенизация, пастеризация, стерилизация). Основное оборудование и аппаратурно-технологические схемы производства.

Пути увеличения сроков годности продуктов и снижения производственных потерь. Новые виды питьевого молока и сливок. Низко- и безлактозное молоко.

Молочные напитки. Их характеристика, назначение, тенденции производства.

Молочные десерты. Их характеристика, назначение, тенденции производства.

Пищевые добавки (ПД), классификация ПД и их роль в производстве продуктов цельномолочной подотрасли.

Производство восстановленных и рекомбинированных молочных продуктов.

3.5. Технология кисломолочных напитков и продуктов.

Кисломолочные напитки. Классификация по видам закваски; способам производства; способам обработки молока перед заквашиванием.

Биохимические основы производства кисломолочных напитков.

Пути увеличения сроков годности кисломолочных напитков. Принципы подбора чистых культур для продуктов различного назначения. Новые направления в технологии приготовления заквасок и бакконцентратов.

Технология творога и творожных изделий. Классификация, химический состав и свойства различных видов творога. Теоретические аспекты производства творога. Способы, технологические процессы и линии производства творога различных видов. Влияние способа производства и обработки на свойства творога. Пути совершенствования и ускорения производства творога традиционной структуры. Снижение потерь в производстве творога. Пути увеличения сроков годности творога. Новые виды творожных продуктов. Основное оборудование и аппаратурно-технологические схемы производства. Пороки творога и творожных изделий, причины возникновения и меры их предупреждения.

Технология сметаны. Направления совершенствования технологии и повышения качества сметаны. Физико-химические основы производства сметаны. Роль фазовых превращений жира, состояния и количества белковых веществ и других факторов в формировании консистенции сметаны. Перспективы развития производства сметаны и увеличения ее ассортимента. Пути увеличения сроков годности сметаны. Новые виды продуктов на основе сметаны. Основное оборудование и аппаратурно-технологические схемы производства. Причины возникновения пороков сметаны и меры их предупреждения.

Технология стерилизованных продуктов. Теоретические основы УВТ обработки молока. Влияние УВТ обработки на микрофлору и биологическую полноценность молока. Термостойкость молока, влияние ее на различные факторы. Способы повышения термостойкости молока при производстве стерилизованных продуктов. Изменение физико-химических свойств и состава при высокотемпературной обработке молока.

Ассортимент стерилизованных молочных продуктов.

Основное оборудование и аппаратурно-технологические схемы производства.

Пороки молочных продуктов и меры их предупреждения.

3.6. Технология молочных консервов.

Теоретические основы и принципы консервирования молока: биоз, абиоз, анабиоз. Классификация молочных консервов. Основные процессы производства молочных консервов, их теоретическое обоснование, закономерности и режимы. Изменение компонентов, свойств молока в зависимости от режимов и способов тепловой обработки, выпаривания и сушки. Влияние операций технологического процесса на качество молочных консервов. Основное оборудование и аппаратурно-технологические схемы производства.

Молочные консервы на основе осмоанабиоза. Особенности технологии сгущенных молочных консервов с сахаром. Ассортимент консервов. Молочные консервы сложного сырьевого состава. Добавки и вкусовые наполнители, используемые в производстве сгущенных молочных консервов. Режимы сгущения молока и основные типы вакуум-выпарных установок. Теоретические основы процесса кристаллизации лактозы при охлаждении сгущенных консервов с сахаром. Особенности периодического и непрерывно-поточного способов производства сгущенных молочных кон-

сервов. Оценка качества молочного сырья в производстве молочных консервов. Пути повышения герметичности.

Молочные консервы на основе абиоза. Особенности технологии сгущенных стерилизованных консервов. Стабилизация солевого состава молока. Ассортимент сгущенных стерилизованных молочных консервов. Основное оборудование и аппаратурно-технологические схемы производства.

Молочные консервы на основе ксероанбиоза. Особенности технологии сухого молока и молочных продуктов. Способы сушки молочных продуктов. Состав, пищевая ценность сухих молочных продуктов и сфера их применения.

Структуры и свойства сухих молочных продуктов. Растворимость и восстановление сухих молочных продуктов. Теоретические предпосылки производства сухого быстрорастворимого молока. Быстрорастворимое сухое молоко и его свойства. Технология многокомпонентных и молочнорастительных сухих смесей.

Изменение качества молочных консервов под воздействием различных факторов (сезон выработки, операции технологического процесса, хранение). Пороки молочных консервов и меры их предупреждения. Технологический контроль производства молочных консервов.

Технология заменителей молока (ЗЦМ, ЗОМ, РМ) для кормления молодняка сельскохозяйственных животных. Классификация, ассортимент ЗЦМ, ЗОМ. Химический состав и кормовая ценность ЗЦМ. Основное сырье и компоненты, применяемые в производстве ЗЦМ. Технологии различных видов ЗЦМ. Изменение качества ЗЦМ под действием различных факторов.

3.7. Технология масла.

Задачи и основные направления в развитии маслоделия на современном этапе. Концепция развития ассортимента животного масла: регулирование жирнокислотного состава; снижение калорийности; использование улучшителей качества масла, в том числе стабилизаторов структуры антиокислителей и др.; разработка технологий способствующих комплексному использованию сырья.

Физико-химические основы производства масла методом сбивания. Новые технологические способы и интенсификация подготовки сливок к сбиванию. Закономерности процессов кристаллизации, дестабилизации и концентрирования жировой эмульсии. Особенности периодического и непрерывного сбивания.

Высокожирные сливки как концентрированная система. Фазовые превращения в молочном жире. Полиморфизм глицеридов. Плавление и отвердевание молочного жира с различным триглицеридным составом. Отвердевание молочного жира в дисперсном состоянии при термомеханической обработке. Преобразование высокожирных сливок в масло. Структурообразование и консистенция масла. Технологические параметры процесса маслообразования. Поточное производство сливочного масла с применением вакууммаслообразователей. Классификация сливочного масла. Особенности технологии отдельных видов масла. Основные тенденции развития техники маслоделия. Технико-экономическая оценка различных способов производства компонентного состава на структуру и качество сливочного масла. Повышение качества и способы прогнозирования стойкости масла при хранении.

Масло комбинированное (со сложным сырьевым составом). Ассортимент и характеристика комбинированного масла. Функциональные характеристики сырья. Особенности технологии.

3.8. Технология сыра.

Задачи и основные направления в развитии сыроделия на современном этапе. Общая технологическая схема производства натуральных сыров.

Сыропригодность молока, как комплекс свойств, определяющих получение сыра высокого качества. Способы повышения биологической ценности и сыропригодности молока (регулирование солевого состава, использование микроэлементов, бактофугирование, созревание молока, подбор заквасок и др.).

Бактериальные закваски, бакпрепараты. 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, виды классификации сыров.

Современная технология натуральных сыров основных групп. 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. Экономическая эффективность их производства.

Технология плавления сыров. Общая технология плавления сыров. Сущность действия солей - плавителей и их влияние на консистенцию продукта.

3.9. Технология продуктов функционального назначения.

Перспективы, направления и гигиенические основы разработки продуктов функционального питания.

Научное обоснование комплексного использования белков животного и растительного происхождения. Перспективы использования нетрадиционных источников белка и их свойства. Белковые концентраты и изоляты. Характеристика растительных жиров и пути их использования при получении комбинированных продуктов. Заменители растительного жира. 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).

Теоретические основы создания молочных продуктов для различных возрастных групп населения, для профилактики и лечения различных заболеваний и для других целей.

3.10. 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. Современное состояние производства продуктов детского питания в РФ и за рубежом. Научные основы создания продуктов для беременных женщин и кормящих матерей.

3.11. Технология продуктов геродиетического питания.

Теоретические основы нутриентной адекватности состава пищи возрастным изменениям обмена веществ и функций организма пожилых людей. Перспективные направления в создании геродиетических молочных продуктов. Геропротекторы и их использование в продуктах для пожилых людей.

Медико-биологические обоснования качества продуктов для спортсменов и лиц, занятых тяжелым физическим трудом.

3.12. 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 продуктов (безлактозные, противоанемические, антисклеротические, антиканцерогенные и др.).

3.13. 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. 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 аппаратурно-процессовые схемы производства молочного сахара из сыворотки. Научно-технические основы получения лактулозы. Физико-химические и физиологические свойства лактулозы. Технология производства лактулозы. Области применения лактулозы.

3.14. Технология мороженого.

Теоретические предпосылки для производства мороженого. Физико-химическая сущность процессов взбивания и замораживания смесей для мороженого. Сырье для производства мороженого. Экономическая эффективность использования различных видов сырья. Использование сухих смесей для производства мяг-

кого мороженого. Производство мягкого мороженого. Улучшение качества мороженого путем применения новых видов стабилизаторов и повышение его питательной ценности. Особенности производства различных видов мороженого. Методы расчета рецептур для мороженого. Современные методы оценки качества мороженого.

4. Технология рыбных продуктов

4.1. Строение, размерно-массовый и химический состав тела рыбы.

Анатомическое строение тела рыбы. Строение тканей 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 – теплоёмкость, теплопроводность, температуропроводность, объёмная масса и др. Реологические и гидрофильные свойства мяса рыбы и их изменения в зависимости от её посмертного состояния. Явление бесструктурности мышечной ткани рыбы.

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, углеводов, ферментов, витаминов, минеральных веществ.

4.2. Посмертные изменения рыбы.

Стадии посмертных изменений рыбы. Внешние признаки рыбы, характеризующие отдельные стадии посмертных изменений. Сущность биохимических процессов, определяющих стадии посмертных изменений. 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 (физиологического и посмертного состояния рыбы, механического воздействия, температуры, окружающей среды и др.). Способы оценки качественного состояния рыбы. Показатели качества и безопасности гидробионтов и продуктов из них. Пищевая и энергетическая ценность гидробионтов и продуктов из них.

4.3. Размерно-массовый и химический состав морских млекопитающих.

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.

4.4. Размерно-массовый и химический состав промысловых видов морских беспозвоночных

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

4.5. Водоросли, морские травы и их химический состав.

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. Вещества, определяющие пищевую, техническую, фармакологическую ценность водорослей и морских трав. Физико-химические свойства и строение гидроколлоидов (альгинат, агар, каррагинан, зостерин).

4.6. Теоретические основы консервирования сырья.

Принципы консервирования. Физические, химические, биологические и комбинированные методы консервирования.

4.7. Основные технологические процессы обработки гидробионтов.

Холодильная обработка.

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. Изменение теплофизических свойств рыбы при замораживании и длительном холодильном хранении. Характер изменения белков, липидов, активности ферментов и их зависимость от температуры.

Влияние продуктов гидролитического расщепления и окисления липидов на белки мяса рыбы. Способы торможения окисления липидов. Способы оценки качественного состояния рыбы во время её хранения. Способы оценки качественного состояния рыбы во время её хранения в охлаждённом, подмороженном и мороженом виде. Режимы и сроки хранения охлаждённой 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. Изменения белковых и липидных компонентов мяса рыбы при различных способах посола рыбы и во время её последующего хранения. Способы торможения окисления липидов. Влияние внешних факторов на процессы посола и маринования рыбы. Биохимическая сущность процессов созревания солёной рыбы, роль белков и липидов в этом процессе. Влияние внешних факторов (температуры и др.) на созревание солёной рыбы. Способы оценки качественного состояния солёной рыбы. Режимы и сроки хранения солёной рыбы.

Сушка и вяление рыбы.

Теоретические основы процесса обезвоживания рыбы. Формы связи воды с мышечной тканью рыбы. Изменения основных компонентов мяса при производстве солёно-сушёной и вяленой продукции.

Биохимическая сущность 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 сушёной 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.

4.8. 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.

4.9. Приготовление икры.

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.

4.10. Производство белковых пищевых продуктов из рыб пониженной товарной ценности

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.

4.11. Новые физические методы обработки рыбы.

Теоретические основы применения ионизирующей радиации и СВЧ- энергии для обработки рыбных продуктов. Перспективы использования СВЧ- энергии для обработки рыбы.

4.12. Производство кормовых и технических продуктов

Характеристика сырья. Технологические схемы производства кормовой муки. Кормовая ценность муки. Применение антиокислителей. 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.

Требования к сырью. Технология производства жиров и препаратов витамина А.

Характеристика сырья, пригодного для получения препарата «витамин А в жире» и концентрата витамина А, основные технологические схемы их производства.

4.13. Производство рыбного клея.

Технологические схемы, характеристика клея и его назначение. Технология производства жемчужного пата.

4.14. Технология обработки морских млекопитающих.

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.

4.15. Технология обработки водорослей и морских трав.

Заготовка, первичная обработка водорослей и морских трав. Способы консервирования (сушка, замораживание, консервирование химическими реагентами). Направления использования. Основные технологические схемы производства гидроколлоидов (альгинат, агар, каррагинан, зостерин), биологически активных веществ, лечебно-профилактических, технических и кормовых продуктов.

4.16. Пищевые добавки.

Пищевые добавки, применяемые в технологии рыбных продуктов для улучшения качества, увеличения сроков годности готовой продукции и интенсификации технологических процессов.

5. Технология холодильного производства

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.

5.1. Общие принципы консервирования пищевых продуктов и особенности сохранения их с помощью холода.

Основы классификации методов консервирования пищевых продуктов. Особенности действия низких температур на микроорганизмы. Действие низких температур на живую и мертвую ткань. Анабиоз и его значение для холодильной технологии. Понятие об обратимости явлений, возникающих при действии низких температур. Технические преимущества сохранения продуктов с помощью холода. Новейшие методы и средства сохранения пищевых продуктов.

Свойства теплопередающих сред при холодильной обработке и хранении пищевых продуктов. Употребляемые в холодильной технике теплопередающие среды, их важнейшие характеристики и понятие о методах контроля параметров.

Понятие о непрерывной холодильной цепи и ее организационно - технической структуре.

Обеспечение поточности процессов. Санитарно - гигиенические условия.

Понятие о планировке и основных типах оборудования холодильников.

Общие технологические требования, предъявляемые к холодильникам, и их связь с техническими и экономическими требованиями.

Требования, предъявляемые к продуктам, предназначенным для холодильной обработки и хранения. Порядок приема и выпуска продуктов с холодильника. Контроль качества продуктов. Подготовка холодильника к приему продуктов. Дезинфекция, дератизация, дезодорация на холодильниках.

5.2. Теоретические основы процесса охлаждения 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 охлажде-

ния. 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.

5.3. Теоретические основы процесса замораживания пищевых продуктов.

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.

5.4. 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.

5.5. Теоретические основы процесса отепления и размораживания пищевых продуктов.

Назначение отепления и размораживания и различие между ними. Явления теплообмена 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. Понятие о частичном размораживании и степени оттаивания и характеристика температурного поля при этом.

Классификация способов отепления и размораживания и сравнительная оценка их. 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.

5.6. 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. О расходе холода на охлаждение мяса. 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.

Созревание мяса в зависимости от способа охлаждения и условий хранения. Анализ тепло- и влагообмена при охлаждении 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 скороморозильников 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.

5.7. 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, сыров. Значение быстрого охлаждения масла. Расход холода. Особенности хранения масла и сыров при отрицательных температурах. О весовых потерях масла и сыров при холодильной обработке и хранении. Влияние холода на биохимические и химические изменения при холодильной обработке и хранении масла и сыров. Условия долгосрочного хранения масла и сыров. Применение холода при производстве мороженого. Расход холода и продолжительность процесса фризирования. Технологические требования к аппаратам по быстрому замораживанию смеси. 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.

5.8. Холодильная обработка рыбы и рыбных продуктов.

Промысловые породы рыб и их характеристика. 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.

5.9. 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.

3. Структура кандидатского экзамена

Кандидатский экзамен проводится в один этап.

Подготовка к кандидатскому экзамену включает освоение специальных дисциплин профиля подготовки.

Кандидатский экзамен проводится в устной форме и включает 3 вопроса. Аспирант получает билет и готовится в течение 60 минут. Затем аспирант устно отвечает комиссии по приему кандидатских экзаменов, утвержденной приказом ректора. Члены комиссии имеют право задавать дополнительные вопросы.

Критерий оценки

Оценка 5 «отлично» ставится, если аспирант:

- демонстрирует глубокие знания программного материала;
- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания;
- свободно справляется с решением ситуационных и практических задач;
- грамотно обосновывает принятые решения;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок;
- свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике

излагаемого материала.

Оценка 4 «хорошо» ставится, если аспирант:

- демонстрирует достаточные знания программного материала;
- грамотно и по существу излагает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос;
- правильно применяет теоретические положения при решении ситуационных и практических задач;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если аспирант:

- излагает основной программный материал, но не знает отдельных деталей;
- допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала;
- испытывает трудности при решении ситуационных и практических задач.

Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если аспирант:

- не знает значительной части программного материала;
- допускает грубые ошибки при изложении программного материала;
- с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.

Результаты экзамена оформляются протоколом (приложение 1).

4. Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Биохимические функции, строение и состав соединительной, костной и кровяной ткани. Соединительная ткань. Белковые вещества соединительной ткани, мукополисахариды. Жировая ткань: химический состав, физико-химические свойства жиров. Химический состав и свойства триглицеридов.

2. Биохимические и физико-химические изменения жиров. Автолитические изменения тканевых жиров. Окислительные изменения жиров. Окислительная порча жиров. Химические принципы предохранения жиров от порчи.

3. Биохимические изменения компонентов мяса при воздействии микробов. Превращения белков и азотистых экстрактивных веществ. Изменения пигментов. Превращения липидов. Превращения углеводов. Биохимические основы использования микрофлоры в производстве мясопродуктов.

4. Биохимические изменения мяса при холодильной обработке. Основные изменения при замораживании. Автолитические превращения компонентов. Особенности окоченения мышц. Изменения свойств белков мышечной ткани. Особенности изменений свойств мяса при холодильной обработке. Особенности созревания размороженного мяса.

5. Сбор, обработка, и консервирование эндокринно-ферментного и специального сырья.

6. Биохимия нервной ткани и внутренних органов. Нервная ткань. Головной мозг. Спинной мозг. Биохимические процессы нервной ткани. Использование нервной ткани. Пищевая ценность мозга. Биологические препараты из мозговой ткани.

7. Внутренние органы. Химический состав печени. Биохимические процессы в печени. Почки. Лёгкие. Автолитические изменения внутренних органов. Использо-

вание внутренних органов. Пищевая ценность внутренних органов. Биологические препараты из внутренних органов. Особенности мяса домашней птицы. Холодильная обработка и хранение мяса и мясопродуктов.

8. Цель и виды холодильной обработки мяса. Факторы, влияющие на стабильность мяса к микробиальной порче при охлаждении. Автолитические изменения при охлаждении и хранении. Механизм развития «холодной контракции». Физико-химические изменения, протекающие в мясе в процессе хранения в охлаждённом состоянии. Факторы, способствующие удлинению сроков хранения.

9. Замораживание и хранение замороженного мяса и мясопродуктов. Теоретические основы замораживания. Производственные режимы замораживания, их обоснование, влияние на свойства мяса. Влияние замораживания на протоплазму клеток. Причины гибели организмов при замораживании. Характеристика температурных кривых при различных скоростях замораживания. Влияние замораживания. Влияние замораживания на сольватные оболочки белковых частиц. Механизм перераспределения влаги вымерзшей по толщине замораживаемого продукта. Влияние различных факторов. Влияние замораживания на коллоидные системы; изменение свойств белковых веществ на яичный желток.

10. Влияние замораживания (быстрого, медленного) на автолитические процессы. Характеристика автолитических процессов, происходящих при хранении замороженного мяса.

11. Технологический процесс размораживания мяса. Влияние режимов размораживания на свойства и качество мяса. Оптимальные режимы размораживания мяса.

12. Переработка крови. Требования к сырью. Сбор крови. Стабилизация крови. Дефибрирование крови. Сепарирование крови. Коагуляционное осаждение белков крови. Консервирование крови и её компонентов. Обесцвечивание крови. Сушка крови. Концентрирование плазмы крови.

13. Биохимические функции свойства и состав крови. Биохимические функции крови. Морфологическая характеристика крови. Химический состав и физико-химические свойства крови. Плазма крови. Белки плазмы. Биохимические и физико-химические свойства белков плазмы. Ферменты плазмы. Ферментные элементы. Биохимические превращения изъятной крови.

14. Производство колбасных и солёных изделий, полуфабрикатов. Технология колбасных и солёных изделий. Особенности разделки туш для производства колбасных и солёных изделий. Обоснование использования частей туши.

15. Посол сырья. Виды посола. Фильтрационно-диффузионный процесс накопления и распределения посолочных веществ. Фильтрационный процесс распределения посолочных веществ. Интенсификация посола путём механического воздействия (тублирование, массирование, вибрация, электромассирование).

16. Потери растворимых веществ мяса при посоле. Изменение влажности и влагосвязывающей способности при посоле. Изменение мяса, белков, липидов и других веществ. Образование аромата и вкуса. Изменение микроструктуры. Стабилизация окраски мяса. Роль микробных и ферментных препаратов в посоле. Образование нитрозаминов. Особенности посола солёных мясопродуктов. Особенности посола колбасного мяса.

17. Осадка колбасных изделий. Цель, продолжительность осадки различных видов колбас. Структурные изменения колбас при осадке. Роль микрофлоры. Направленное использование микрофлоры.

18. Обработка мясопродуктов дымом. Сущность процесса. Состав коптильного дыма. Важнейшие свойства коптильных веществ, их антисептическое и антиоксидантное действие, влияние на цвет, аромат и вкус продукта. Взаимодействие коптильных веществ с продуктом. Коптильные препараты и их оценка.

19. Кратковременное копчение при высоких температурах (обжарка). Цель, сущность, режимы обжарки. Физико-химические изменения в процессе обжарки. Копчение. Цель, сущность, режимы копчения. Физико-химические, структурно-механические и биохимические изменения в процессе копчения. Особенности копчения различных мясопродуктов. Санитарно-гигиенические проблемы совершенствования коптильного производства.

20. Влияние сырья, добавок и технологических факторов на качество колбасных изделий. Сырьё и материалы. Колбасные оболочки. Добавки, применяемые в колбасном производстве. Влагосвязывающая способность исходного сырья и её влияние на качество вареных колбасных изделий. Влияние различных технологических факторов на качество колбасных изделий (вареных колбас, полукопченых колбас, копченых колбас). Требования к качеству колбасных изделий и изменение качества при хранении.

21. Технический регламент на молоко и молочную продукцию. Особенности требований к молоку как к сырью для отдельных отраслей молочной промышленности. Принципы, положенные в основу оценки качества молока в СНГ и за рубежом. Современные методы оценки состава и качества молока. Вопросы квалиметрии молочных продуктов.

22. Мембранные методы обработки молока. Ионный обмен, ультрафильтрация (УФ), обратный осмос, электродиализ. Теоретические основы процессов. Мембранная технология как способ концентрирования, разделения и без термической пастеризации и стерилизации молока и молочных продуктов. Основные направления использования концентратов и ультрафильтратов, полученных при УФ-обработке молочного сырья.

23. Селекция молочнокислых бактерий: мезофильных молочнокислых лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков, молочнокислых палочек, бифидобактерий.

24. Производство заквасок, бакконцентратов, бакпрепаратов в специальных лабораториях и цехах. Способы подготовки заквасок, бакконцентратов (сухих, жидких) на предприятиях молочной промышленности. Виды и состав микрофлоры бактериальных заквасок, бакконцентратов для кисломолочных продуктов, их роль в качестве продуктов. Бифидобактерии и их применение в молочной промышленности.

25. Кисломолочные продукты. Классификация кисломолочных продуктов. Биохимические основы производства кисломолочных продуктов. Технология кисломолочных продуктов на современном этапе. Тенденция совершенствования технологии и повышения качества кисломолочных продуктов. Способы непрерывного сквашивания, их теоретическое обоснование. Особенности производства отдельных видов кисломолочных продуктов.

26. Технология мороженого и замороженных десертов. Подбор сырья. Экономическая эффективность использования различных видов сырья и его влияния на свойства продуктов. Методы расчета рецептур. Стабилизаторы, их виды и роль в производстве мороженого и замороженных десертов. Технологическая схема производства мороженого.

27. Физико-химическая сущность процессов созревания, фризирования и закаливания смесей при производстве мороженого и замороженных десертов. Влияние состава смеси и технологических факторов на взбитость мороженого и количество вымороженной влаги. Использование сухих смесей для производства мягкого мороженого. Повышение качества мороженого и замороженных десертов путем применения новых видов сырья и стабилизаторов.

28. Технология продуктов детского питания. Характеристика детских молочных продуктов в зависимости от их назначения. Направления в развитии производства продуктов детского питания. Особенности состава и свойства женского молока. Способы обработки коровьего молока с целью приближения его по составу и свойствам к женскому молоку. Виды сырья и компоненты для выработки детских молочных продуктов и требования к ним.

29. Технология молочных консервов. Теоретические основы и принципы консервирования. Классификация молочных консервов. Основные процессы производства молочных консервов, их теоретическое обоснование, закономерности и режимы.

30. Повышение качества и расширение ассортимента молочных консервов. Производство сгущенных молочных продуктов с сахаром и другими наполнителями. Производство сгущенных стерилизованных молочных консервов.

31. Технология сыров. Общая технология сыров. Общая технологическая схема производства натуральных сыров. Требования к составу и качеству молока в сыроделии. Показатели, определяющие сыропригодность молока.

32. Технология масла. Физико-химические основы производства масла методами периодического и непрерывного сбивания. Сущность и режимы высокотемпературной и низкотемпературной обработки сливок. Роль термомеханических факторов в интенсификации процессов подготовки сливок к сбиванию. Технологические параметры процесса маслообразования. Поточное производство сливочного масла с применением термостатирования и вакуум-образования. Технико-экономическая оценка различных способов производства масла.

33. Восстановленные молочные продукты. Классификация, состав, пищевая ценность восстановленных молочных продуктов. Характеристика сырья для производства восстановленных молочных продуктов. Физико-химические основы процесса растворения сухих молочных продуктов. Технология восстановленных молочных продуктов.

34. Технология переработки вторичного сырья. Принципы полного и рационального использования основных компонентов молока. Резервы обезжиренного молока, пахты и сыворотки и экономическая эффективность их переработки. Состав и свойства вторичного сырья.

35. Выделение белков молока из вторичного молочного сырья с применением различных способов коагуляции. Технология молочно-белковых концентратов и заменителей цельного молока.

36. Состав, свойства и биологическая ценность молочной сыворотки и пути ее использования. Методы выделения различных компонентов из молочной сыворотки и их переработка.

37. Биологическое обогащение молочной сыворотки. Технология сгущенной, сухой молочной сыворотки и молочного сахара.

38. Перспективные направления производства молочных продуктов.

Новые виды молочных продуктов. Использование различных наполнителей растительного и животного происхождения в производстве молочных продуктов. Способы удлинения сроков хранения молочных продуктов.

39. Производство молочных продуктов с использованием отдельных фракционированных составных частей молока.

40. Производственный контроль на предприятиях маслоделия и сыроделия.

41. Развитие научных основ технологии рыбы и нерыбных продуктов моря. Направление научных исследований в современной рыбной промышленности. Прогрессивные способы переработки рыбы и беспозвоночных. Пути расширения ассортимента рыбных продуктов.

42. Химический состав морского и пресноводного животного сырья. Вода, распределение в ткани. Белковые соединения: содержание и распределение в организме. Белки саркоплазмы, миофибрилл, соединительной ткани. Влияние различных факторов на состав, свойства и содержание их. Нуклеиновые кислоты. Небелковые азотистые вещества. Нуклеотиды и продукты их превращений. Липиды, состав, содержание. Свободные жирные кислоты. Углеводы, содержание, состав. Витамины. Минеральные вещества.

43. Физико-химические изменения, протекающие в рыбном сырье. Биохимические процессы, протекающие в рыбном и нерыбном сырье в период посмертного окоченения. Превращения углеводов, белков, сдвиг активной кислотности, разложение нуклеотидов, изменение липидов. Вододерживающая способность мяса и влияние на нее технологических факторов. Влияние посмертного окоченения на вододерживающую способность мяса.

44. Влияние физических и химических факторов, протекающих в сырье на его качество: механизм окисления липидов, гематиновый катализ, влияние солей.

45. Микробиологические процессы. Санитарно-гигиеническая оценка сырья, определение его пригодности для обработки рыбы.

46. Технологическая пригодность сырья: упитанность, свежесть, физические и физико-химические показатели. Методы предохранения рыбного сырья от порчи.

47. Охлаждение и замораживание сырья, хранение. Основы консервирующего действия льда. Методы охлаждения рыбы. Химические средства, увеличивающие срок хранения сырья. Влияние отрицательных температур на микроорганизмы.

48. Изменения, происходящие в мясе рыбы под влиянием замораживания. Замораживание и холодильное хранение морских беспозвоночных животных. Транспортировка мороженых продуктов. Дефростация мороженых продуктов.

49. Технология рыбной продукции. Посол рыбы. Физико-химические процессы, протекающие при посоле рыбы. Созревание соленой рыбы. Производство и хранение соленых продуктов.

50. Маринование рыбы. Созревание маринованной рыбы. Производство и хранение маринованных продуктов.

51. Копчение рыбы. Коптильный дым. Роль дыма в образовании органолептических показателей. Производство копченой рыбы.

52. Производство сушеной рыбы. Химические, биохимические и микробиологические изменения сушеной рыбы. Способы сушки рыбы и их характеристика.

53. Технология рыбных консервов. Основы тепловой стерилизации. Изменения, происходящие в рыбных консервах во время стерилизации. Процесс производства рыбных консервов.

54. Технология рыбных колбас и пастообразных продуктов. Влияние физико-химических свойств сырья на качество рыбных колбас.

55. Технология кормовых и технических продуктов из рыбного сырья и беспозвоночных. Рыбные и белковые гидролизаты. Жиры. Кормовая мука из рыбы и отходов разделки беспозвоночных животных. Концентраты витамина А. Непищевые побочные продукты.

56. Приоритетные направления развития индустрии холода.

57. Роль холодильной индустрии. Традиционные и современные типы компрессоров.

58. Перспективы развития холодильной индустрии.

59. Теоретические основы процесса охлаждения и замораживания пищевых продуктов.

60. Современные холодильные установки. Типовые решения и новинки модельного ряда холодильной техники.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. **Вышемирский, Ф.А.** Производство масла из коровьего молока в России [Текст]: научное издание / Ф. А. Вышемирский. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 281с. ISBN 978-5-98879-123-2

2. **Дидык, Т.А.** Поточные линии и оборудование для производства сыров / Т.А. Дидык, Ю.В. Иванов. – ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2013. – 244 с. ISBN 978-5-9999-1651-8

3. **Горбатова, К.К.** Биохимия молока и молочных продуктов: учебник. – 4-е изд. перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 336 с. ISBN 978-5-99879-112-6

4. **Куликова, В.В.** Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов / В.В. Куликова, С.И. Постников, Н.П. Обожурова. – Ставрополь: Бюро новостей, 2011. – 260 с. ISBN 978-5-904693-27-5

5. **Лях, В.Я.** Справочник сыродела: справочное издание / В.Я. Лях, И.А. Шергина, Т.Н. Садовая. – СПб.: Профессия, 2011. – 680 с. – ISBN 978-5-904757-22-9.

6. **Практические рекомендации сыроделам:** 197 вопросов и ответов: научное издание / ред., сост. П.Л.Г. МакСуини. – СПб.: Профессия, 2010. – 374 с. ISBN 978–5–904757–09–0

7. **Рогов, И.А.** Технология мяса и мясных продуктов. – Т. 1. Общая технология мяса / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос С, 2009. – 565 с. ISBN 978-5-9532-0643-3 (Кн. 1) ISBN 978-5-9532-0538-2

8. **Рогов, И.А.** Технология мяса и мясных продуктов. – Т 2. Технология мясных продуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос С, 2009. – 711 с. ISBN 978-5-9532-0644-0 (Кн. 2) ISBN 978-5-9532-0538-2

9. **Свириденко, А.К.** Поточные линии и оборудование для производства цельномолочной продукции / А.К. Свириденко, Т.А. Дидык, Ю.В. Иванов // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова». – Саратов, 2010. – 209 с.: ил. ISBN 978-5-9999-0513-0

10. **Тихомирова, Н.А.** Технология молока и молочных продуктов. Технология масла (технологические тетради): учебное пособие / Н. А. Тихомирова. – СПб.: ГИОРД, 2011. – 144 с. – ISBN 978–5–98879–120–1.

б) дополнительная литература

1. **Арсеньева, Т.П.** Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 4. Мороженое / Т.Л. Арсеньева. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 184 с. ISBN 5–901065–40–9

2. **Бредихин, С.А.** Технология и техника переработки молока [Текст]: учебник / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. – М.: Колос, 2003. – 400 с.

3. **ГОСТ Р 52427-2005** Промышленность мясная. Продукты пищевые. Термины и определения. – Введ. 2007-04-01. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 24 с.

4. **ГОСТ Р ИСО 5492-2005** Органолептический анализ. – Введ. 2007-01-01. – М.: Стандартиформ, 2007. – 13 с.

5. **Голубева, Л.В.** Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.9. Консервирование и сушка / Л.В. Голубева. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 264 с. ISBN 5–10–001912–3

6. **Гудков, А.В.** Сыроделие: технология, биологические и физико-химические аспекты: монография / Под ред. С.А. Гудкова. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 804 с. ISBN 5–94343–071–7

7. **Данилова, Н.С.** Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учебное пособие / Н. С. Данилова. – М.: Колос С, 2008. – 280 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). ISBN 978-59532-0513-9

8. **Кайм, Г. Н** Технология переработки мяса. Немецкая практика / Кайм, Г. Н пер. с нем. Г.В. Соловьевой, А.А. Куреленкова. СПб.: Профессия, 2008. – 488 с. ISBN 5-93913-088-7

9. **Крусь, Г.Н.** Технология молока и молочных продуктов / Крусь Г.Н. и [др.] под ред. А. М. Шалыгина. – М.: Колос, 2007. – 455 с. ISBN 978–5–9532–0599–3

10. **Кудряшов, Л.С.** Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов. – Кудряшов Л.С. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 160 с.

11. **Кузнецов, В.В.** Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.3. Сыры: справочное издание / В.В. Кузнецов, Г.Г. Шилер. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 503 с.
12. **Лисицын, А.Б.** Мясо и здоровое питание / Лисицын А.Б., Сизенко Е.И., Чернуха И.М. и др. – М.: ВНИИМП, 2007. – 289 с.
13. **Новикова, М.В.** Гидробионты как промышленное сырье: Учебное пособие. – М.: Изд-во ВНИРО, 2005. – 116 с.
14. **Оленев, Ю.А.** Производство вафель для мороженого [Текст] / Оленев Ю.А. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 116 с.
15. **Оленев, Ю.А.** Справочник по производству мороженого [Текст] / Оленев Ю.А., Творогова А.А., Казакова Н.В. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 798 с. ISBN 5–94343–074–1
16. **Оноприйко, В.А.** Технология сыроделия на мини-заводах / В.А. Оноприйко, А.В. Оноприйко. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 212 с. ISBN 5–901065–76–5
17. **Рогов, И.А.** Биотехнология мяса и мясных продуктов / Рогов И.А., Жаринов А.И. – М.: ДеЛи принт, 2009.
18. **Слапогузова, З.В.** Копчение рыбы / З.В. Слапогузова. – М.: Изд-во ВНИРО, 007. – 169 с.
19. **Степанова, Л.И.** Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. В 3-х т. Т.1. Цельномолочные продукты. Производство молока и молочных продуктов (СанПиН 2.3.4.551-96): справочное издание / Л.И. Степанова. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 384 с.
20. **Степанова, Л.И.** Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.2. Масло коровье и комбинированное: справочное издание / Л.И. Степанова. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 336 с.
21. **Тамим, А.И.** Йогурт и аналогичные кисломолочные продукты: Пер. с англ.: научно-популярная литература / А.И. Тамим. – СПб.: Профессия, 2003. – 661 с.
22. **Технология молока и молочных продуктов** / Крусь Г.Н., Храмцов А.Г., Волокитина З.В., Карпычев С.В. – М.: Колос, 2008. – 455 с. – ISBN 978–5–9532–0599–3
23. **Чекулаева, Л.В.** Технология продуктов консервирования молока и молочного сырья: учебное пособие / Л.В. Чекулаева, К.К. Полянский, Л.В. Голубева. – М. ДеЛи принт, 2002. – 248 с. – ISBN 5–94343–019–9
24. **Шидловская, В.П.** Органолептические свойства молока и молочных продуктов: справочник / В.Н. Шидловская. – М.: Колос, 2004. – 359 с. ISBN 5–9532–0189–3

а) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- НЕБ - <http://elibrary.ru>
- [ФГБНУ "ВНИИМП им. В.М. Горбатова"](http://vnimp.ru) - <http://vnimp.ru>
- Мясная индустрия - <http://meatind.ru>

- Новости молочного рынка - <http://www.dairynews.ru/>
- Молочный союз России - <http://www.dairyunion.ru/>
- Переработка молока - <http://www.milkbranch.ru/>
- Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
- Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - <http://agris.fao.org/>.

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

Ректор ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ
им. Н.И. Вавилова»

*Саратовский государственный аграрный
университет имени Н.И. Вавилова
г. Саратов, Театральная площадь, 1*

Н.И. Кузнецов

« » Г.

ПРОТОКОЛ № _____
заседания экзаменационной комиссии

ОТ « » Г.

Состав комиссии: (утвержден приказом № ____-ОД от ____ 20__ г.):
 Воротников И.Л. - д-р экон. наук, профессор, проректор по научной и инновационной работе
 (председатель); _____ – д-р ____ . наук, профессор каф. « _____ »;
 _____ – д-р _____ наук, профессор каф. « _____ »;
 _____ канд. ____ . наук, доцент каф. « _____ »

СЛУШАЛИ: Прием кандидатского экзамена

по направлению 00.00.00 _____
 профиль _____

от _____
(фамилия, имя, отчество)

На экзамене были заданы следующие вопросы:

ПОСТАНОВИЛИ: Считать, что _____
сдал(а) экзамен с оценкой _____

Председатель экзаменационной комиссии:

И.Л. Воротников

Ответственный секретарь

О.В. Ткаченко

Члены экзаменационной комиссии:

Ф.И.О

Ф.И.О

Ф.И.О