

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»
ФГБОУ ВПО «ВСГУТУ»

Институт пищевой инженерии и биотехнологии
Кафедра «Технология молочных продуктов. Товароведение и экспертиза товаров»
Кафедра «Технология мясных и консервированных продуктов»
Кафедра «Технология продуктов из растительного сырья»
Кафедра «Биомедицинская техника. Процессы и аппараты пищевых производств»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

И.Г. Сизов

2014

ПРОГРАММА
вступительного экзамена
по специальной дисциплине, соответствующей профилям
направления по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

19.06.01 Промышленная экология и биотехнология

Программа обсуждена на заседании
кафедры «Технология молочных
продуктов. Товароведение и экспертиза
товаров»

«05» 03 2014г., протокол № 5

Зав. кафедрой ТМППЭТ

Хамагаева И.С.

Программа обсуждена на заседании
кафедры «Технология продуктов из
растительного сырья»

«07» 03 2014г., протокол № 27

Зав. кафедрой ТПРС

Цыбикова Г.Ц.

Программа обсуждена на заседании
кафедры «Технология мясных и
консервированных продуктов»

«18» 03 2014г., протокол № 9

Зав. кафедрой ТМКП

Данилов М.Б.

Программа обсуждена на заседании
кафедры «Биомедицинская техника.
Процессы и аппараты пищевых
производств»

«14» 03 2014г., протокол № 7

Зав. кафедрой БМТ.ПАПП

Ямшилов С.С.

Улан-Удэ, 2014

Программа утверждена на заседании ученого совета Института пищевой инженерии
и биотехнологии протокол № 5 от «19» 03 2014 г.

Директор ИПИБ

«19» 03

2014 г.



(подпись)

/А.С. Матуев/

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения	4
1. Программа вступительных испытаний по специальной дисциплине, соответствующей профилю - Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства	5
2. Программа вступительных испытаний по специальной дисциплине, соответствующей профилю - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств	8
3. Программа вступительных испытаний по специальной дисциплине, соответствующей профилю - Процессы и аппараты пищевых производств	29

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний по специальной дисциплине, соответствующей профилям направления по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 19.06.01 - Промышленная экология и биотехнология составлена в соответствии с:

1) Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. №273-ФЗ;

2) Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре);

3) письмом Минобрнауки РФ от 06.11.2013 г. АК-2589/05 «О таблице соответствия»;

4) Уставом Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления в редакции 2014 г.;

5) Положением «Проектирование внутривузовской нормативной документации». Управление документацией» (рег. № П.473.1210.05.4.01-2005).

ПРОГРАММА

вступительных испытаний по специальной дисциплине, соответствующей профилю - Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства

Раздел 1 Основы технологии мукомольного и крупяного производства

1.1 Свойства зерна как сырья для производства муки, крупы

Технологическое значение общей структуры зерна. Технологическое значение структуры оболочек и алейронового слоя. Влияние особенностей микроструктуры эндосперма зерна пшеницы на его технологические свойства. Физико-химические свойства зерна. Биохимические свойства зерна. Структурно-механические свойства зерна. Теплофизические свойства зерна. Технологические свойства зерна.

1.2 Теоретические основы технологических процессов мукомольного и крупяного производства

Теоретические основы сепарирования зерновой смеси. Обработка поверхности зерна. Гидротермическая обработка зерна. Формирование помольной смеси зерна на мукомольном заводе. Измельчение зерна. Сортирование продуктов измельчения зерна. Шелушение зерна. Сортирование продуктов шелушения. Шлифование и полирование крупы.

1.3 Частная технология мукомольного производства

Классификация помолов пшеницы и ржи. Требования к качеству зерна, поступающего на мукомольные заводы. Технологический процесс подготовки пшеницы и ржи к простому помолу. Технологический процесс подготовки пшеницы и ржи к сортовому помолу. Нормы качества зерна, поступающего в размольное отделение мукомольного завода. Контроль технологической эффективности зерноочистительных машин. Баланс помола. Расчет и проектирование технологической схемы помола. Технология многосортных помолов пшеницы с использованием комплектного высокопроизводительного оборудования отечественного и зарубежного производства.

1.4 Частная технология крупяного производства

Производство пшена. Переработка гречихи в крупу. Переработка овса в крупу. Переработка ячменя в крупу. Переработка пшеницы в крупу. Переработка зерна различных культур в крупу по комбинированным схемам. Производство хлопьев и быстрорастваривающейся крупы. Производство крупы повышенной питательной ценности.

1.5 Организация контроля и управления основными процессами на мельзаводах и крупозаводах

Методы оценки технологической эффективности переработки зерна при производстве муки и крупы. Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных и крупяных предприятиях.

Раздел 2 Технология хлебопекарного производства

2.1 Хлебопекарные свойства основного сырья

Химический состав муки. Стандарты на методы испытаний муки. Хлебопекарные свойства пшеничной муки. Хлебопекарные свойства ржаной муки.

2.2 Приготовление пшеничного теста

Рецептура и основные способы приготовления пшеничного теста. Дозирование сырья. Замес опары и теста. Брожение теста. Обминка теста. Определение готовности теста. Соотношение и роль в тесте отдельных видов сырья (вода, дрожжи, соль, жиры, сахар).

2.3 Приготовление ржаного теста

Отличия в свойствах и способах приготовления ржаного теста. Способы приготовления ржаного теста.

2.4. Разделка теста

Деление теста и формование изделий. Предварительная расстойка. Окончательная расстойка. Аппаратурная схема разделки теста.

2.5. Выпечка теста.

Процессы, происходящие в тестовой заготовке при выпечке. Жизнедеятельность бродильных микроорганизмов в выпекаемой тестовой заготовке. Биохимические процессы, происходящие в выпекаемой тестовой заготовке. Коллоидные процессы, происходящие в выпекаемой тестовой заготовке. Нетрадиционные способы выпечки хлеба.

2.6 Ассортимент, пищевая ценность хлеба и хлебобулочных изделий

Ассортимент хлеба и хлебобулочных изделий. Значение хлеба в питании человека, степень его пищевой ценности и пути повышения. Энергетическая ценность хлеба и степень его удовлетворения. Определение качества хлеба.

Раздел 3 Технология кондитерского производства

Классификация кондитерских изделий. Схемы производства основных видов кондитерских изделий. Производство кондитерских масс. Расчет рецептур. Процессы изготовления кондитерских изделий.

Рекомендуемая литература:

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник .- 9-е изд.; перераб. и доп. /Под общ. ред. Л.И.Пучковой.- СПб: Профессия, 2003.- 416 с., ил.
2. Богатырева Т.С. Современные технологии пищевых продуктов.- М.: ИК. МГУПП, 2010.-234 с.

3. Бутейкис Н.Г., Жукова А.А. Технология приготовления мучных кондитерских изделий. - М.: Академия, 2005.
4. Демский А.Б. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов: Справочник. М.: ДеЛи принт, 2005.-760 с.
5. Егоров Г.А. Технология муки. Технология крупы. –4-е изд., перераб. доп.- М.: КолосС, 2005.- 296 с.
6. Казаков Е.Д., Карпиленко Г.П., Коньков П.И. Методы оценки качества зерна. – М.: Агропромиздат, 1987. - 215 с.
7. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. - 335 с.
8. Козьмина Н.П. Биохимия хлебопечения.- 2-е изд., перер. и доп.- М.: Пищевая промышленность, 1978.- 278 с.
9. Кузнецова Л.В., Сиданова М.Ю. Технология и организация кондитерских изделий.- М.: Академия, 2006.
10. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О., Мирошникова Т.Н. Практикум по технологии кондитерских изделий.- М.: ГИОРД, 2005.
11. Пищевые нанотехнологии: перспективы и проблемы /под ред. Еделева Д.А..-М.: ИК. МГУПП, 2010.-156 с.
12. Химический состав пищевых продуктов / под ред. М.Ф.Нестерина, И.М.Скурихина.- М.: Пищевая промышленность, 1979.- 248 с.
13. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства: Учебник.- М.: ПрофОбрИздат, 2001.- 428 с.
14. Витол В.С. Физиология питания. -М.: ИК. МГУПП, 2010.-196 с.
15. Устименко Т.В., Филин В.М., Авдеева И.В. Практикум оценки качества зерна и зернопродуктов. Методические указания. Рабочая тетрадь.- М.: ДеЛи принт, 2007.- 176 с.

ПРОГРАММА
вступительных испытаний по специальной дисциплине, соответствующей
профилю - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных
производств

Общие вопросы

Понятие о пище, ее основных функциях. Формирование теории и практики питания. Основы рационального питания. Концепция сбалансированного питания. Предпосылки возникновения теории адекватного питания. Теоретические подходы к созданию продуктов функционального питания.

Современные проблемы производства пищевых продуктов. Тенденции, перспективы и приоритетные направления развития перерабатывающих отраслей АПК страны.

Роль современного специалиста в решении поставленных задач. Интеграция науки, производства и образования. Перечень и характеристика основных нормативных документов мясной, молочной и рыбной отраслей.

Раздел 1 «Технология мяса и мясных продуктов»

Современное состояние и перспективы развития мясной промышленности. Мясокомбинаты как основные функциональные единицы промышленного производства. Мясо - ценный продукт питания. Роль мяса и мясопродуктов в питании населения.

Промышленные животные как сырье для получения продуктов питания. Виды, характеристика, значение в получении мясных продуктов.

1.1. Физико-химические и биохимические основы
производства мяса и мясных продуктов

Ткани сельскохозяйственных животных и птиц: структурные, функциональные, химические особенности и технологическое значение

Промышленное понятие о мясе; тканевый, химический состав; пищевая и биологическая ценность. Качество мяса.

Мышечная ткань. Морфология и функции клеточных органелл, биосинтез веществ. Химический состав. Характеристика белков и ферментов. Характеристика небелковых компонентов мышечной ткани.

Соединительная ткань. Разновидности. Характеристика плотной эластической и рыхлой соединительной ткани. Морфологические, химические особенности хрящевой, костной, жировой, нервной тканей. Кровь животных. Фракционный, химический состав. Структура и функции белков: коллагена, эластина, ретикулина, гемоглобина, фибриногена.

Химический состав жировой ткани. Липиды: структура, функции. Механизм окисления и гидролиза животных жиров. Порча жиров.

Костная ткань. Строение кости, разновидности, химический состав, характеристика органической и неорганической частей.

Хрящевые и нервные ткани. Строение, химический состав.

Автолитические изменения животных тканей

Понятие об автолизе. Автолитические изменения мышечной ткани, основные стадии автолиза. Механизм автолиза. Превращения миофибриллярных белков, углеводной системы мяса. Трупное окоченение, источники энергии. Мышечное разрушение, роль ферментов. Биохимические основы созревания. Современные представления о ходе автолитических изменений в мясе различных групп качества (NOR, DFD, PSE).

Окисление белков и липидов.

Влияние физико-химических и биохимических превращений на свойства мяса.

Особенности физико-химических превращений жировой ткани, субпродуктов, кишечного, эндокринно-ферментного и керотинсодержащего сырья, крови и шкур животных.

Изменение мяса и мясопродуктов под действием ферментов микроорганизмов. Физико-химическая и биохимическая сущность барьерных технологий мяса и мясных продуктов

Источники микроорганизмов в мясном производстве. Основные микробиальные процессы. Механизмы образования слизей. Гнилостный распад белков. Гидролиз. Окислительно-восстановительные процессы. Механизм гнилостной порчи мяса и продуктов убоя. Изменение показателей качества мяса. Классификация мяса по степени свежести.

Технологические приемы торможения и предотвращения микробиальной порчи мяса и мясопродуктов. Понятие о концепции барьерной технологии пищевых продуктов. Важнейшие факторы (барьеры) и их возможные комбинации. Биохимические основы использования конкурирующих микроорганизмов (например, молочнокислых бактерий) в производстве мясопродуктов. Современное состояние и перспективы использования в технологии мяса и мясопродуктов физико-химических барьеров (активность, воды, pH, химические и «природные» консерванты, коптильные препараты и др.), физических нетепловых барьеров (модифицированная атмосфера, активная или вакуумная упаковка, высокое давление, УФ облучение, ультразвук и др.) и комбинации традиционных и потенциальных сохраняющих факторов.

Биохимические и физико-химические изменения липидов

Роль липидов в формировании качественных показателей мясопродуктов.

Состав животных жиров. Характеристика жирнокислотного состава глицеридов. Вещества, сопутствующие жирам. Липоиды, липохромы, витамины и их значение.

Физические свойства животных жиров.

Гидролитические изменения липидов. Факторы, ускоряющие гидролиз. Влияние гидролиза на качество жира. Кислотное число. Пути предотвращения или снижения уровня гидролитического распада.

Окисление жиров. Первичные, промежуточные и конечные продукты окислительной порчи. Перекисное число. Индукционный период. Значение природных антиокислителей. Прогоркание и осаливание. Снижение пищевой ценности. Факторы, влияющие на окислительную порчу: состав жира, свет и температура. Способы защиты жиров от окисления. Значение условий производства и хранения для стабильности жира. Антиокислители, применяемые в промышленной практике.

Изменения липидов в тканях в послеубойный период.

Биохимические изменения при посоле и копчении

Влияние компонентов посолочной смеси на автолитические процессы при посоле парного, охлажденного и дефростированного мяса. Роль микроорганизмов. Биохимия цветообразования. Изменение вкуса и аромата. Консервирующее действие хлористого натрия.

Биохимические превращения компонентов мясопродуктов при копчении, катализируемые ферментами мяса и микроорганизмов. Изменение консистенции, цвета, вкуса и аромата.

Консервирующий эффект копчения.

Физико-химические и биохимические изменения крови

Биологические функции крови. Морфологический и химический состав крови. Характеристика белков крови. Пищевая ценность цельной крови и ее компонентов: плазмы, сыворотки, форменных элементов.

Физические свойства крови. Сущность гемолиза. Механизм свертывания крови. Стабилизация, дефибринирование и сепарирование крови.

Автолитические превращения крови. Биохимические изменения крови под действием микроорганизмов. Способы консервирования.

1.2. Общая технология мясной отрасли

Сырьевые ресурсы. Сырьевая зона мясокомбината. Доставка и приемка скота

Поставщики мясного сырья. Взаимоотношения промышленного предприятия и поставщиков. Состояние сырьевой базы отрасли и пути ее развития, в т.ч. в Бурятии. Общая характеристика и особенности содержания сельскохозяйственных животных для промышленной переработки. Понятие о сырьевой зоне мясокомбинатов. Доставка и приемка сырья. Существующие системы приемки. Организация приемки скота на мясокомбинатах. Система приемки скота по весу и качеству. Организация заготовок скота у населения (форма и методы). Работа в условиях новых качественных показателей сырья (нестандартное, импортное) в технологическом процессе. Предубойное содержание скота. Характеристика животного сырья. Особенности химического состава, требования к качеству. Продукты первичной переработки сельскохозяйственных животных и птиц. Режимы и способы хранения.

*Первичная переработка скота, птицы и кроликов.
Особенности и разновидности технологических схем*

Первичная переработка скота - главное звено мясо-жирового производства. Понятие о технологической схеме. Технологические операции первичной переработки скота и последовательность их выполнения. Причины потерь и пути их снижения.

Организация технологического процесса переработки крупного рогатого скота, свиней, мелкого рогатого скота. Особенности производства, режимы, способы, технические средства. Основные продукты переработки. Понятия о парном, остывшем, охлажденном и замороженном мясе.

Организация технологического процесса переработки птицы, режимы и последовательность их выполнения. Возможные виды брака и пути их предотвращения. Направления промышленного использования продуктов промышленной переработки. Пути снижения потерь. Типы поточных линий и их оценка.

*Вторичные продукты убоя скота и птицы.
Обработка субпродуктов и эндокринно-ферментного сырья*

Характеристика вторичных продуктов и отходов: жирсырья, субпродуктов, кишечных комплектов, эндокринно-ферментного сырья, крови, шкур, рога-копытного сырья, пера, птицепродуктов. Пути повышения эффективности использования.

Субпродукты. Номенклатура, назначение, пути рационального использования. Технологические схемы обработки.

Понятие об эндокринно-ферментном сырье. Важнейшие препараты ферментативного и гормонального действия. Общие требования к сбору и консервированию.

Особенности сбора и первичной обработки; способы консервирования отдельных видов сырья. Сублимационное консервирование. Условия и режимы хранения и транспортирования.

Производство пищевых животных жиров

Виды и производственная номенклатура жирсырья. Требования к жирсырью, условиям его сбора и подготовки к переработке. Технологическая схема переработки жирсырья, назначение продуктов.

Переработка и рациональное использование шквары. Техника и режимы процессов. Производственный контроль за соблюдением технологического процесса. Современные тенденции производства жировых продуктов.

Обработка и консервирование шкур и кишечного сырья

Шкурсырье. Направление промышленного использования шкур. Топография шкуры и ее технологическая оценка. Производственная номенклатура шкур. Требования стандартов.

Подготовительные операции и способы консервирования шкур. Требования стандартов к консервированной шкуре.

Маркировка. Тюковка. Рулонирование шкур. Хранение. Возможные дефекты хранения и меры их предотвращения. Современные направления в технологии обработки шкур.

Кишечное сырье. Производственная номенклатура и промышленное использование кишок. Требования к сырью. Виды готовой продукции. Требования стандарта к ее качеству.

Общие технологические операции обработки кишок. Назначение, аппаратурное оформление. Поточно-механизированные линии обработки кишок.

Направления использования сопутствующего сырья.

Сбор и переработка крови

Кровь промышленных животных как объект для получения продуктов различного назначения. Ассортимент и характеристика продуктов из крови. Технология первичной обработки крови. Технология производства сухих кровепродуктов. Перспективные методы обработки крови и их оценка.

Производство кормовой муки и технических жиров

Ассортимент технической продукции, требования стандартов к качеству кормовой муки и технического жира. Характеристика технического сырья.

Технологические схемы производства. Обоснование этапов и режимов, принципы составления. Периодические и непрерывные процессы в переработке технического сырья.

Особенности переработки кератинсодержащего сырья. Переработка инфицированного сырья и туш павших животных (условно-годное мясо). Требования к технике безопасности.

Производственный контроль за соблюдением режимов технологических процессов. Санитарный режим производства.

Производство желатина и клея

Ассортимент пищевой и технической продукции. Требования стандартов к качеству желатина и клея.

Характеристика твердого и мягкого сырья. Коллаген как исходное вещество для получения желатина и клея.

Технологические схемы производства пищевого желатина из мягкого сырья и кости. Технология мездрового и костного клея. Общие технологические операции. Аппаратурное оформление.

Вспомогательное производство. Очистка сточных вод и воздушных выбросов

Роль вспомогательных производств в структуре мясоперерабатывающего предприятия. Функциональность, организация, назначение. Производство холода. Техническое оснащение и эффективность. Роль вспомогательных производств в функциональном обеспечении предприятий и охране окружающей среды.

Вредные отходы и выбросы мясоперерабатывающего и птицеперерабатывающего производства. Современное состояние, техническое и технологическое обеспечение.

Мероприятия по экологической безопасности производств. Понятие об экологически чистом продукте. Роль технологической службы в получении качественной продукции. Контролирующие службы в мясожировом производстве.

Холодильная обработка и хранение мяса и мясопродуктов

Факторы, определяющие порчу пищевых продуктов. Принципы консервирования пищевых продуктов.

Биологические процессы, протекающие в сырье и микроорганизмах. Регулирование их – основа всех методов консервирования. Классификация принципов консервирования. Биоз. Анабиоз. Абиоз. Способы консервирования, основанные на этих принципах.

Влияние низких температур на жизнедеятельность микроорганизмов в течение автолитических процессов.

Принципы и способы холодильной обработки. Номенклатура мясопродуктов в зависимости от характера их холодильной обработки. Влияние низких температур на развитие микрофлоры. Автолитические изменения мяса при охлаждении и хранении. Изменение свойств мяса и его качества. Технологическая оценка глубины развития автолиза. Влияние различных факторов на автолитические изменения.

Способы охлаждения, замораживания мяса.

Охлаждения и хранение охлажденного мяса. Скорость охлаждения. Темп охлаждения. Режимы охлаждения. Характеристика камер охлаждения мяса, приборы охлаждения. Значение санитарно-гигиенического режима. Условия хранения. Микробиологическая порча. Продолжительность хранения охлажденного мяса. Характеристика камер хранения. Механизация погрузочно-разгрузочных операций.

Замораживание и хранение замороженного мяса и других продуктов убоя. Криоскопическая точка. Механизм вымерзания воды. Фазы кристаллообразования. Обоснование выбора условий замораживания. Усушка при замораживании. Скорость замораживания, факторы, влияющие на криогенное замораживание. Замораживание эндокринно-ферментного сырья. Замораживание парного и охлажденного мяса. Замораживание мяса а полутушах, блоках и отрубках. Экономическая оценка. Подмораживание мяса.

Камера замораживания. Скороморозильные установки и морозильные шкафы. Механизация погрузочно-разгрузочных операций. Санитарно-гигиенический режим.

Хранение мяса. Естественная убыль при холодильной обработке и хранении мяса. Размораживание мяса. Хранение мороженого мяса и других продуктов. Хранение мяса в подмороженном состоянии. Условия хранения. Тепло- и влагообмен при хранении. Изменения при хранении мяса. Камеры хранения. Механизация погрузочно-разгрузочных операций. Санитарно-гигиенические условия хранения. Техника безопасности.

Усушка, ее физический смысл. Факторы, влияющие на величину усушки при хранении мороженого мяса. Способы сокращения усушки мяса. Их экономическая оценка.

Размораживание мяса. Степень обратимости свойств мяса при размораживании. Изменения мяса при размораживании. Способы размораживания, их экономическая оценка. Оборудование камер размораживания.

Технология сублимированного мяса и мясопродуктов

Теоретические основы сублимационной сушки. Закономерности тепло- и массопереноса в различные периоды сушки. Способы теплоподвода и их оценка.

Сушка мяса, ферментно-эндокринного сырья. Оценка сублимационной сушки как способа консервирования мяса. Условия замораживания.

1.3. Технология мяса и мясных продуктов

Промышленная разделка туш, обвалка, жиловка мяса

Принципы и схемы разделки туш говядины, свинины, баранины, птицы. Разделение твердых и мякотных тканей. Обвалка. Сорт мяса. Роль разделки и жиловки. Сортная характеристика мяса. Роль соединительнотканых белков в питании. Однородная жиловка. Основные и побочные продукты разделки, обвалки, жиловки. Особенности состава. Пищевая ценность, технологическое значение, рациональное использование.

Производство полуфабрикатов и готовых блюд

Ассортимент полуфабрикатов. Структура ассортимента. Требования к сырью для производства полуфабрикатов. Виды упаковочных материалов и тары.

Технические требования к полуфабрикатам разных ассортиментных групп.

Разделка сырья для производства полуфабрикатов.

Технологические схемы производства натуральных замороженных, рубленых полуфабрикатов.

Современная техника для производства полуфабрикатов.

Ассортимент и общая характеристика вторых замороженных готовых блюд. Технология производства.

Производство колбасных, соленых и копченых изделий

Общая характеристика колбасных, соленых и копченых изделий. Групповой и внутригрупповой ассортимент.

Технологические и аппаратно-технологические схемы производства колбас и штучных изделий

Структура ассортимента. Особенности производства различных видов мясопродуктов. Требования стандартов к качеству продукции.

Посола сырья для производства колбасных и соленых изделий

Цель и сущность процессов посола сырья для производства мясопродуктов. Режимы посола и созревания сырья в посоле. Посола для колбасных изделий, продуктов из свинины и говядины как направленное изменение функционально-технологических свойств мяса. Способы посола. Последовательность операций при посоле. Техника и режимы посола. Комплексы оборудования для посола сырья. Возможности сокращения сроков созревания сырья в посоле за счет интенсификации фильтрационно-диффузионно-осмотических процессов перераспределения низкомолекулярных соединений. Физические воздействия. Комплексы оборудования.

Приготовление фарша.

Структурообразование фаршей различных колбас

Понятие о рецептуре. Структура рецептур и принципы их построения. Измельчение соленого мяса и составление фарша для различных видов колбас. Изменение технологических свойств. Формирование коагуляционной структуры. Влияние компонентов рецептуры на выход и качество колбасных изделий. Пищевые нефункциональные добавки. Их роль в формировании структуры и развитии основных функционально-технологических свойств. Подготовка и использование добавок. Техника процессов.

Шприцевание и формовка колбас

Виды оболочек и покрытий. Подготовка оболочек. Типы шприцов. Непрерывно-поточная формовка. Формовка мясных хлебов.

Осадка колбасных изделий

Назначение осадки колбасных изделий. Процессы, развивающиеся при осадке. Технологические режимы.

Тепловая обработка колбасных и соленых изделий

Цель и варианты обработки. Изменения составных частей продукта при тепловой обработке. Их значение и зависимость от условий нагрева. Оборудование для тепловой обработки. Важнейшие свойства коптильных веществ, их антисептическое и антиокислительное действие, взаимодействие с продуктом. Режимы, техника процессов. Сушка. Цель сушки. Режимы и техника сушки.

Охлаждение. Цель, способы и режимы. Аэрозольное, воздушное, водяное охлаждение.

Возможные дефекты колбасных изделий, причины и пути их предотвращения.

Технология производства ливерных изделий

Ассортимент ливерных колбас. Требования к качеству сырья и готовой продукции. Способы производства ливерных колбас.

Производство комбинированных продуктов

Комплексный подход к использованию имеющихся белковых ресурсов. Новая идеология в области белка. Схема производства комбинированных мясопродуктов. Соевый изолят - альтернатива мясу.

Принципы выбора рецептуры мясных изделий. Факторы, определяющие стабильность мясных эмульсий. Этапы разработки рецептурного состава новых мясопродуктов. Схема производства комбинированных колбас заданного химического состава.

Комплексная переработка кости. Механическая обвалка кости.

Вертикальная обвалка полутуш. Способы дообвалки кости.

Современный отечественный и зарубежный опыт по использованию мяса механической дообвалки (ММД). Стандарты на качество ММД. Вертикальная обвалка полутуш.

Рациональное использование костной массы, полученной после механической обвалки кости

Производство пищевых бульонов. Использование компонентов кости на медицинские и социальные цели.

Способы интенсификации технологических процессов мясной отрасли

Интенсивные способы посола. Технологические приемы и техника, применяемые при производстве колбасных соленых изделий. Новые способы копчения.

Технология баночных консервов. Принципы классификации консервов.

Требования стандартов к качеству сырья и продукции

Классификация мясных консервов, их ассортимент. Виды сырья. Требования к качеству сырья. Требования к качеству продукции.

Виды тары. Производство жестяной тары

Сравнительная оценка тары. Производство жестяной тары. Подготовка тары.

Общая характеристика технологического процесса

Подготовка сырья применительно к различным группам консервов. Организация технологического процесса. Принципы организации непрерывно-поточных линий производства массовых видов консервов.

Подготовка, расфасовка сырья, герметизация банок

Способы и технические средства порционирования и контрольного взвешивания. Закатка, маркировка наполненных банок. Проверка герметичности закатанных банок.

Стерилизация консервов. Формула стерилизации. Принципы подбора режима стерилизации

Стерилизующий эффект. Санитарный режим производства. Влияние состава консервов на эффект стерилизации. Техника стерилизации.

Сортировка. Эtiquетировка и упаковка консервов. Хранение консервов

Виды брака, причины, пути предотвращения. Направление использования бракованной продукции. Эtiquетировка и упаковка консервов. Предохранение банок от коррозии. Хранение консервов. Причины бактериальной и химической порчи, пути предотвращения. Изменения качества консервов при хранении. Производственный контроль за соблюдением технологических процессов.

Производство консервов для детского питания

Особенности организации производства продуктов детского питания. Требования к качеству сырья и материалов. Технология консервов детского и диетического питания.

Список рекомендуемой литературы

1. Австриевских А.Н. Управление качеством на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности: уч. пособ.- Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2007. – 265 с.
2. Антипова А.В. «Использование вторичного коллагенсодержащего сырья в мясной промышленности»: учеб.-практ. пособие для вузов / А.В.Антипова, И.А.Глотова.- СПб.: ГИОРД, 2006-383с.
3. Антипова Л.В. Прикладная биотехнология: УИРС, уч. пособие. - СПб.: ГИОРД, 2003. – 283 с.
4. Антипова Л.В. и др. Физические методы контроля сырья и продуктов в мясной промышленности: уч. пособие - СПб.: ГИОРД, 2006. – 197 с.
5. Безуглова А.В. Технология производства паштетов и фаршей: уч.-практ. пособие. – М., Ростов-на-Дону: МарТ, 2004 – 295с.
6. Боровков М.Ф. Вет.-сан. экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: учеб. – СПб.: Лань, 2008. – 447 с.
7. Виноградов Ю.Н. Проектирование предприятий мясомолочной отрасли и рыбообрабатывающих производств. - СПб.: ГИОРД, 2005. – 330 с.
8. Кайм Генрих. «Технология переработки мяса. Немецкая практика»: науч. издание/Г.Кайм.; Пер. с нем-го Г.В.Соловьевой, А.А.Креленкова.-СПб.: Профессия, 2006-487с.
9. Забалуева Ю.Ю., Лескова С.Ю., Павлова С.Н. Методы исследования мяса и мясных продуктов: лаб. практикум – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2005. – 78 с.
10. Зеленков П.И. Технология производства, хранения и переработки говядины: уч. пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 352 с.
11. Зонин В.Г. «Современное производство колбасных и солено-копченых изделий»/В.Г.Зонин.-СПб.: Профессия, 2007-221с.

12. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством: уч.пособ. -М.: КНОРУС, 2010. – 225 с.
13. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учеб. для вузов.: -СПб.: ГИОРД, 2010. – 734 с.
14. Данилов М.Б. Исследовательская работа: уч.- практ. пособие. - Улан-Удэ: ВСГТУ, 2010. – 124 с.
15. Кавецкий Г.Д. Технологические процессы и производства: учеб. - М.: КолосС, 2006. – 367 с.
16. Калашников И.А. Технология производства и переработки продукции животноводства: уч. пособие. – Улан-Удэ: БГСХА, 2003. – 143 с.
17. Касьянов Г.И, Золотокопова С.В, Палагина И.А. Технология копчения мясных и рыбных продуктов: уч.-практ. пособие. - Ростов-на-Дону: МарТ, 2002.– 144 с.
18. Касьянов Г.И, Золотокопова С.В, Палагина И.А. Технология копчения мясных и рыбных продуктов: уч.-практ. пособие. 2-е изд. - Ростов-на-Дону: МарТ, 2004.– 207 с.
19. Киселева Т.Ф. Технология консервирования: уч. пособие. – СПб.: Проспект науки, 2011 – 415 с.
20. Козмава А.В. Технология производства паштетов и фаршей: уч.-практ. пособие. – Ростов-на-Дону: МарТ, 2002 – 208 с.
21. Колесникова Н.В. Научные принципы конструирования комбинированных продуктов питания: курс лекций. – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2009. – 80 с.
22. Колесникова Н.В., Миронов К.М. Моделирование технологических процессов в мясной промышленности: учеб.-практ. пособие – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2009. – 60 с.
23. Колесникова Н.В., Лескова С.Ю., Миронов К.М. Компьютерное моделирование рецептур многокомпонентных продуктов: уч.-практ. пособие – Улан-Удэ, 2008. – 62 с.
24. Колесникова Н.В. Основные направления рационального использования сырья при производстве колбасных изделий: учеб. пособие. – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2007. -150 с.
25. Колесникова Н.В., Баженова Б.А., Бадмаева Т.М. Технология мяса и мясных продуктов: учеб.-практ. пособие. – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2010. – 115 с.
26. Косой В.Д. Инженерная реология в производстве колбас: учеб. пособие. – М.: КолосС, 2005. – 262 с.
27. Косой В.Д. «Совершенствование производства колбас (Теоретические основы, процессы, оборудование, технология, рецептуры, контроль качества)»: науч. изд./В.Д.Косой, В.П.Дорохов.-М.: ДеЛи принт, 2006-763с.
28. Мезенова О.Я. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов: учеб. пособие. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 484 с.
29. Мезенова О.Я. Производство копченых пищевых продуктов: научное издание – М.: Колос, 2001 – 208с.
30. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учеб. / Антипова Л.В, Глотова И.В., Рогов И.А. - М.: КолосС, 2004. – 571 с.
31. Павловский П.Е., Пальмин В.В. Биохимия мяса.- М.: Пищ. пром-ть, 1975.-343 с.
32. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР / Антипова Л.В., Ильина Н.М., Казюлин Г.П. и др. –М.: КолосС, 2003. – 320 с.
33. Рогов И.А. Консервирование пищевых продуктов холодом: уч. пособие. – М.: КолосС, 2002. – 183 с.
34. Рогов И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. – М.: КолосС, 2009. – 711с.
35. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов: учебник. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
36. Рогожин В.В. Биохимия мышц и мяса: уч. пособие.- СПб.: ГИОРД, 2006 – 237с.
37. Салаватулина Р.М. «Рациональное использование сырья в колбасном производстве»/Р.М.Салаватулина.-2-е изд.-СПб.: ГИОРД, 2005-236с.

38. Семенов Г.В. Сушка сырья: Мясо, рыба, овощи, фрукты, молоко: уч.–практ. пособие. - Ростов-на-Дону: Март, 2002. – 112 с.
39. Сенченко В.С., Рогов И.А., Забашта А.Г. Технологический сборник рецептур колбасных изделий и копченостей.- Ростов-на-Дону: Март, 2001. – 864 с.
40. Скалинский Е.И., Белоусов А.А. Микроструктура мяса. -М.: Пищ. пром-ть, 1978.- 175 с.
41. Соколов А.А. Физико-химические и биохимические основы технологии мясопродуктов. -М.: Пищ.пром-ть, 1965.- 490 с.
42. Соловьев О.В. Мясоперерабатывающее оборудование нового поколения. - М.: ДеЛи принт, 2010. – 469 с.
43. Тимошенко Н.В. Проектирование, строительство и инженерное оборудование предприятий мясной промышленности: уч. пособие. -СПб.: ГИОРД, 2011. – 505 с.
44. Хамаганова И.В., Федорова Т.Ц. Способы интенсификации технологических процессов переработки мяса: учеб.-практ. пособие. – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2010. – 161 с.
45. Хлебников В.И. Технология товаров (продовольственных): учеб. - М.: Дашков и К, 2000. – 426 с.
46. Шалак М.В. и др. Технология производства и переработки продукции животноводства: учеб. пособие. – Минск: Ураджай, 2001. – 438 с.
47. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / В.М. Позняковский. 3-е изд., испр.- Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2005.- 312 с.
- Периодические научно-технические журналы: «Мясная индустрия», «Все о мясе», «Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья», «Пищевая промышленность», «Известия вузов. Пищевые технологии», «Вопросы питания» и др.

Раздел 2 «Технология молока и молочных продуктов»

Современное состояние и перспективы развития молочной промышленности. Молоко - ценный продукт питания. Роль молока и молочных продуктов в питании населения.

2.1. Физико-химические и биохимические основы производства молока и молочных продуктов

Классификация и химический состав молока

Пищевая ценность молока. Химический состав молока. Сухие вещества в молоке. Свойства воды как растворителя. Сравнение химического состава коровьего молока с составом других сельскохозяйственных животных.

Состав и свойства белков

Современная номенклатура белков молока. Структура белков молока. Состав казеина. Связи фосфора в казеине. Фракционный состав казеина. Характеристика основных фракций. Свойства казеина. Сывороточные белки молока. Классификация и содержание в молоке. Протеозо-пептоны, их состав и свойства. Небелковые азотистые соединения. Методы исследования белков.

Липиды

Жирнокислотный состав молочного жира. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Глицеридный состав молочного жир. Полиморфизм молочного жира. Физико-химические свойства молочного жира. Константы (числа) молочного жира. Химические свойства молочного жира: гидролиз, окисление. Фосфолипиды и стерины в молоке.

Углеводы

Лактоза (молочный сахар) как основной углевод молока. Изомерные формы лактозы – альфа и бета – лактоза. Физические и химические свойства лактозы. Другие углеводы молока. Глюкоза, галактоза, фосфорные эфиры и аминокислоты. Брожение молочного сахара. Методы исследования углеводов.

Минеральные вещества

Классификация минеральных соединений молока. Макроэлементы. Понятие соли молока. Факторы, влияющие на солевой состав молока. Солевое равновесие молока. Микроэлементы. Влияние микроэлементов на биохимические реакции в молоке и молочных продуктах.

Ферменты

Классификация ферментов. Кофакторы ферментов. Химическая кинетика. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, влияющие на активность ферментов. Нативные и бактериальные ферменты молока. Ферменты, влияющие на качество молока и молочных продуктов. Использование ферментов для оценки качества молока.

Витамины и гормоны

Роль витаминов в питании. Классификация витаминов. Факторы, влияющие на содержание витаминов в молоке. Способы витаминизации молочных продуктов. Гормоны. Понятие, характеристика. Основные гормоны используемые в сельском хозяйстве. Пути увеличения продуктивности молокоотдачи животных.

Прочие вещества в молоке

Посторонние вещества в молоке: антибиотики, пестициды, тяжелые металлы, токсины, радиоактивные вещества. Их влияние на технологические процессы. Источники попадания в молоко. Допустимые предельные концентрации. Методы обнаружения и способы обеззараживания молока.

Молоко как полидисперсная система

Дисперсные системы молока. Коллоидная фаза молока. Состояние казеина и сывороточных белков в молоке. Факторы устойчивости мицелл казеина. Молоко как эмульсия жира в воде. Стабильность эмульсии молочного, факторы стабильности. Молоко и молочная сыворотка как истинный раствор.

Химические, физические и технологические свойства молока

Влияние химического состава молока на его свойства. Титруемая кислотность. Активная кислотность. Буферная емкость. Окислительно-восстановительный потенциал молока. Плотность молока. Реологические свойства молока. Осмотическое давление и температура замерзания молока, взаимосвязь и использование в контроле натуральности молока. Поверхностное натяжение. Электропроводность. Теплофизические и оптические свойства молока. Органолептические свойства молока. Термостойкость. Алкогольная проба. Сычужная свертываемость. Пути изменения свойств молока.

Вкусовые и ароматические вещества в молоке и молочных продуктах

Нормальный вкус и запах молока и молочных продуктов. Сенсорная оценка молочных продуктов. Характеристика и механизм образования вкусовых и ароматических веществ. Пороки вкуса и запаха молочных продуктов.

Факторы, влияющие на состав и свойства молока

Влияние сезона года на состав молока. Состав молока в различные периоды лактации. Влияние породы животного на состав молока. Влияние кормов животного на состав молока, пороки вкуса и запаха молочных продуктов. Другие факторы, влияющие на состав и свойства молока.

Изменение составных частей молока при хранении и обработке

Изменение молока при его хранении и транспортировке, охлаждении и замораживании. Изменение составных частей молока при механическом воздействии. Изменение составных частей и свойств молока при тепловой обработке (пастеризации и стерилизации). Термостабильность казеина. Денатурация и коагуляция сывороточных белков при нагревании. Изменение жира молока.

Физико-химические процессы при производстве кисломолочных продуктов. Брожение

Кислотная коагуляция казеина. Гелеобразование. Факторы, влияющие на свойства кисломолочных сгустков. Брожение. Гидролиз белков. Гидролиз и окисление жира

Физико-химические процессы при производстве сыра

Процесс сычужного свертывания. Факторы, влияющие на сычужное свертывание белков молока. Физико-химические процессы при обработке сырной массы. Изменение составных частей молока при созревании сыра.

Физико-химические процессы при производстве масла и молочных консервов

Влияние степени отвердевания жира на формирование структуры и консистенции масла. Процесс обращения фаз. Структура масла при различных способах получения масла. Физико-химические изменения составных частей молока при сгущении и сушке. Повышение эффективности традиционных биотехнологических процессов, интенсификация процесса ферментации при производстве молочных продуктов, научное обоснование технологических режимов производства с целью сохранения нативных свойств молока, создание специализированных продуктов обогащенных микро- и макроэлементами и биологически активными веществами.

2.2. Общая технология молочной отрасли

Молоко, сливки, сухое молоко, соя, как сырье в молочной отрасли. Вторичное сырье

Общие требования к сырью: органолептические, физико-химические и санитарно-гигиенические показатели сырья. Требования к сливкам и сухому молоку. Особенности в использовании сои, ее свойства. Особые требования к качеству молока у отдельных производств. Технологические свойства молока. Особенности химического состава вторичного сырья.

Получение и обработка молока на ферме. Условия доставки

Производство молока на промышленной основе. Понятие об индустриальной технологии получения молока. Санитарно-гигиенические условия получения молока на ферме. Гигиена доения. Бактериальная обсемененность и бактерицидная фаза. Химические и радиоактивные загрязнения молока. Ветеринарно-санитарные требования при заготовке сырья. Транспортирование и приемка на молочном заводе.

Пороки молока и их исправления

Пороки сырого молока, причины их вызывающие. Меры по предупреждению.

Общая схема переработки сырья. Формирование технологической схемы

Этапы переработки сырья. Общая схема и особенности частной технологии Подготовка сухого молока к восстановлению. Переработка сои: дробление бобов, измельчение, выделение соевой основы. Свойства соевой основы. Хранение сырья, режимы.

Механическая обработка сырья

Понятие механической обработки сырья. Виды обработки. Очистка сырья, способы

очистки и режимы операций. Особенности бактофугирования и условия обработки при бактофугировании. Сепарирование - как операция разделения. Условия и режимы сепарирования молока. Влияние различных факторов на эффективность процесса. Способы оценки эффективности сепарирования. Расчет продуктов сепарирования.

Стандартизация в производстве молочных продуктов

Сущность стандартизации. Способы и условия проведения стандартизации. Расчет продуктов стандартизации. Расчеты при составлении многокомпонентных смесей: мороженое, плавленые сыры, кисломолочные напитки с наполнителями и др.

Гомогенизация как способ подготовки сырья к переработке

Назначение гомогенизации. Режимы. Влияние технологических факторов на эффективность процесса. Особенности проведения гомогенизации в различных производствах. Способы гомогенизации и способы подключения гомогенизаторов в технологические схемы. Раздельная гомогенизация. Оценка эффективности гомогенизации. Методы оценки.

Обеззараживание как метод обработки сырья

Классификация методов обеззараживания сырья. Тепловые методы обработки. Обоснование режимов обработки. Влияние технологических факторов на свойства молока. Выбор режимов обработки в зависимости от назначения операции: термизация, пастеризация, кипячение, томление и стерилизация.

Пастеризация сырья

Назначение пастеризации. Выбор режимов пастеризации с учетом вида вырабатываемой продукции. Влияние технологических факторов на эффективность процесса. Виды тепловых аппаратов и их подключение к технологической схеме. Оценка эффективности пастеризации при низко и высокотемпературной обработке сырья.

Стерилизация как способ обеззараживания

Цель стерилизации. Влияние технологических факторов на эффективность стерилизации. Изменение свойств молока при различных режимах обработки. Ультравысокотемпературная обработка молока. Аппаратурное обеспечение процесса стерилизации. Современные подходы к выбору способов стерилизации.

Охлаждение и замораживание - как способ консервирования

Виды охлаждения. Влияние режимов охлаждения на технологические свойства молока. Аппаратурное обеспечение охлаждения молока при различных режимах обработки.

Замораживание - как процесс консервирования сырья. Способы замораживания. Изменение составных частей молока при замораживании.

Современные способы обработки сырья

Вакуумная обработка молочного сырья, дезодорация и деаэрация. Мембранные методы обработки молока: микрофльтрация, ультрафльтрация и обратный осмос. Область применения мембранных технологий. Режимы обработки.

Физические и химические способы инактивации микрофлоры: УФ-обработка, ионизационное излучение, действие СВЧ- обработки ПК- излучение. Влияние химических факторов на инактивацию микрофлоры: действие перекиси водорода, сорбиновой кислоты, бензоата натрия и др. химических реагентов на свойства молока.

Требования к питьевому молоку и сливкам

Характеристика питьевого молока и сливок. Органолептические, физико-

химические и микробиологические показатели. Показатели идентификации молока по техническому регламенту.

Технология производства питьевого молока и сливок

Общая схема производства. Режимы операции. Влияние различных факторов на эффективность процессов. Особенности технологии производства сливок. Операции и способы производства.

Технология стерилизованных молочных продуктов

Общие требования к сырью. Способы исправления термоустойчивости молока. Схемы обработки сырья. Режимы и особенности одноступенчатого, двухступенчатого способов стерилизации. УВТ - обработка сырья. Принципиальные схемы производства молока методом УВТ-обработки.

Технология производства мороженого

Сырье в производстве мороженого. Подбор стабилизаторов и их роль. Растительные жиры. Общая схема переработки. Приготовление нормализованной смеси. Расчеты по рецептурам. Порядок перерасчета рецептур. Сущность операций фризирования и закаливания мороженого. Проведение экструдирования, назначение и режимы.

Особенности технологии различных видов мороженого

Технология фруктово-ягодного мороженого. Подготовка наполнителей: фруктов и ягод. Расчеты при составлении смеси. Особенности технологии ароматического мороженого. Производство эскимо. Новые приемы и линии в производстве мороженого.

Пороки цельномолочной продукции

Пороки питьевого пастеризованного молока и сливок, стерилизованных продуктов и мороженого. Влияние различных факторов и меры исправления.

2.3. Технология молока и молочных продуктов

Требования к сырью для производства молочных продуктов.

Теоретические подходы к созданию продуктов функционального питания. Эндозкология. Пробиотики и пребиотики, их роль в функциональном питании.

Кисломолочное производство

Виды, свойства и роль микроорганизмов, используемых в кисломолочном производстве. Принципы подбора производственно-ценных свойств микроорганизмов закваски. Факторы, определяющие качество заквасок. Закваски прямого внесения, их получение, достоинства. Биохимические процессы, протекающие при производстве кисломолочных продуктов молочнокислого и смешанного брожения. Структурно-механические свойства сгустков, условия их формирования и регулирования.

Технология производства гомо- и гетероферментативного брожения. Биотехнологические основы производства сметаны. Основы и современные способы переработки молока на творог и творожные изделия. Пороки кисломолочных продуктов и меры их предупреждения.

Маслоделие

Состояние и перспективы развития маслоделия. Классификация масла. Требования к сырью. Способы исправления пороков сливок. Состав и свойства сливок в зависимости от способа производства. Подготовка сливок к сбиванию. Сущность и режимы высокотемпературной обработки сливок. Факторы, влияющие на степень отвердевания

молочного жира. Роль термомеханических факторов в интенсификации подготовки сливок к сбиванию.

Физико-химические основы сбивания сливок. Производство масла методом преобразования высокожирных сливок. Особенности производства различных видов сладкосливочного масла и спредов. Технология кислосливочного масла. Особенности расфасовки, упаковки, транспортирования и хранения масла. Пороки цвета, запаха и вкуса, причины их возникновения и меры предупреждения.

Сыроделие

Классификация сыров. Требования к качеству сырья для производства сыров. Сыропригодность молока. Созревание, нормализация и тепловая обработка молока при производстве сыра. Теоретические основы свертывания молока в сыроделии. Обработка сгустка и сырного зерна. Характеристика процесса формования. Прессование и самопрессование сырного зерна. Физико-химические процессы, протекающие при посолке сыра. Созревание сыра: биохимические основы.

Технология твердых сыров. Особенности производства мягких сыров с использованием микрофлоры сырной слизи. Особенности производства рассольных сыров. Технология производства плавленых сыров.

Молочные консервы

Классификация молочных консервов. Принципы консервирования.

Сгущенные молочные продукты с сахаром и наполнителями. Технология производства сгущенных стерилизованных молочных продуктов.

Основы и способы сушки молочных продуктов. Структура и свойства сухих молочных продуктов. Технология сухого цельного молока, сухого молока повышенной растворимости. Способы производства быстрорастворимого молока.

Детское питание

Медико-биологические аспекты создания продуктов детского питания: особенности пищеварения детского организма, физиологические потребности в основных пищевых веществах и энергии у детей раннего возраста. Роль бифидобактерий в стимулировании защитных систем и нормализации биоценоза кишечника ребенка.

Сырье, компоненты, применяемые для производства продуктов детского питания.

Общая технология производства детских молочных продуктов: основные технологические операции, особенности нормализации и тепловой обработки.

Особенности технологии производства адаптированных кисломолочных продуктов. Технология пастообразных молочных продуктов. Сухие молочные продукты для детского питания.

Переработка вторичного сырья

Характеристика вторичного сырья по составу, пищевой и биологической ценности. Основные направления переработки побочного сырья.

Особенности технологии белковых концентратов – казеинатов, копреципитатов, казецитов и их использование. Особенности технологии пищевого казеина.

Особенности производства сахара-сырца.

Список рекомендуемой литературы

1. Безотходная переработка молочного сырья: учеб. пособие для вузов по напр. «Технология сырья и продуктов животного происхождения», спец. «Технология молока и мол. Продуктов» и напр. «Биотехнология», спец. «Пищ. биотехнология» / А.Г. Храмов, П.Г. Нестеренко. - М.: КолосС, 2008. - 200 с.

2. Виноградов Ю.Н. Проектирование предприятий мясомолочной отрасли и рыбообрабатывающих производств. - СПб.: ГИОРД, 2005. – 330 с.
 3. Вышемирский Ф.А. Производство масла из коровьего молока в России. – СПб.: ГИОРД, 2010. - 288 с.
 4. Калинина Л.В. Технология цельномолочных продуктов. –СПб.: ГИОРД, 2008.– 227 с.
 5. Кузнецов В.В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.6. Технология детских молочных продуктов. – СПб.: ГИОРД, 2005. - 512 с.
 6. Меркулова Н.Г. Производственный контроль в молочной промышленности: практ. рук-во / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. - СПб. : Профессия, 2010. - 653 с.
 7. Рогожин В.В. Биохимия молока и мяса. – СПб.: ГИОРД, 2012. - 456 с.
 8. Скотт Р. Производство сыра: сырье, технологии, рецептуры. – М.: Профессия, 2005. – 472 с.
 9. Твердохлеб Г.В. Химия и физика молока и молочных продуктов. – М.: ДеЛи-Принт, 2006. -360 с.
 10. Тепел А.В. Химия и физика молока. - М.: Профессия, 2011. – 850 с.
 11. Технология продуктов из вторичного молочного сырья: учеб. пособие для вузов по напр. 655900 "Технол. сырья и продуктов живот. происхождения", спец. 271100 "Технол. молока и молоч. продуктов" / А.Г. Храмцов [и др.]. - СПб. : ГИОРД, 2009.
 12. Технология молока и молочных продуктов: учеб. для вузов по специальности «Технология молока и молочных продуктов»/ Г.Н. Крусь и др; Под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2004. – 456 с.
 13. Тихомирова Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов: учеб. для сред. спец. учеб. заведений по спец. 260206 (2710) «Технология молока и молочных продуктов» / Н.А. Тихомирова. - М. : ДеЛи принт, 2007. - 559 с.
 14. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии./Под ред. А.А.Кочетковой. – М.: ДеЛи-Принт, 2009. – 288
 15. Семенов Г.В. Сушка сырья: мясо, рыба, овощи, фрукты, молоко: уч.–практ. пособие. - Ростов-на-Дону: Март, 2002. – 112 с.
 16. Справочник технолога молочного производства: технология и рецептуры. - СПб. : ГИОРД, 2005 - Т. 9: Консервирование и сушка молока : справочное издание / Л.В. Голубева. - 264 с.
 17. Справочник технолога молочного производства: технология и рецептуры. - СПб. : ГИОРД, 1999 - Т. 10: Ферменты молока : справочное издание / В.П. Шидловская. - 2006. - 293 с.
 18. Шидловская В.П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.10. Ферменты молока. - СПб.: ГИОРД, 2006. - 296 с.
 19. Храмцов А.Г. Технология продуктов из вторичного молочного сырья. - СПб.: ГИОРД, 2009. - 424 с.
 20. Шендеров Б.А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома. – М.: ДеЛи-Принт, 2008. – 319 с.
 21. Юдина С.Б. Технология продуктов функционального питания. – М.: ДеЛи-Принт, 2008. – 280 с.
- Периодические научно-технические журналы: «Сыроделие и маслоделие», «Молочная промышленность», «Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья», «Пищевая промышленность», «Известия вузов. Пищевые технологии», «Вопросы питания» и др.

Раздел 3 «Технология рыбы»

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

3.1. Физико-химические и биохимические основы технологии 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 – теплоемкость, теплопроводность, температуро-проводность, 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 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.

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. Водоудерживающая способность мяса и влияние на нее технологических факторов. Влияние посмертного окоченения на водоудерживающую способность мяса.

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

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

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

3.2. Охлаждение и замораживание сырья, хранение

Основы консервирующего действия льда. Методы охлаждения рыбы. Химические средства, увеличивающие срок хранения сырья. Влияние отрицательных температур на микроорганизмы. Изменения, происходящие в мясе рыбы под влиянием замораживания. Замораживание и холодильное хранение морских беспозвоночных животных. Транспортировка мороженых продуктов. Дефростация мороженых продуктов.

3.3. Технология рыбной продукции

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

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

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

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

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

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

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.

Список рекомендуемой литературы

1. Артюхова С.А., Богданов В.Д., Дацун В.М., Ким Э.М. и др. Технология продуктов из гидробионтов. -М.: Колос, 2001.- 496 с.
2. Бредихин С.А. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств: учеб. для вузов. -М.: КолосС, 2005.
3. Виноградов Ю.Н. Проектирование предприятий мясомолочной отрасли и рыбообрабатывающих производств. - СПб.: ГИОРД, 2005. – 330 с.
4. Голубев В.Н. Справочник технолога по обработке рыбы и морепродуктов. – СПб., 2005. - 403 с.
5. Дячук Т.И. Вет.-сан. экспертиза рыбы и рыбопродуктов: справочник: учеб. пособие. – М.: КолосС, 2008. -364 с.
6. Технология рыбы и рыбных продуктов: учебник / Под ред. Ершова А.М. – СПб.: ГИОРД, 2006 – 943с.
7. Технология продуктов из гидробионтов: учебник. Под ред. Сафроновой Т.М., Шендерюка В.И. – М.: Колос, 2001 – 490с. (5 экз.)
8. Касьянов Г.И, Иванова Е.Е, Одинцов А.Б. Технология переработки рыбы и морепродуктов: уч. пособие. – Ростов-на-Дону: МарТ, 2001. – 426 с.
9. Касьянов Г.И, Золотокопова С.В, Палагина И.А. Технология копчения мясных и рыбных продуктов: уч.-практ. пособие. - Ростов-на-Дону: МарТ, 2002.– 144 с.
10. Касьянов Г.И, Золотокопова С.В, Палагина И.А. Технология копчения мясных и рыбных продуктов: уч.-практ. пособие.2-е изд. - Ростов-на-Дону: МарТ, 2004.– 207 с.
11. Константинова Л.Л. Сырье рыбной промышленности: уч. пособие. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 237 с.
12. Коробейник А.В. Технология переработки и товароведение рыбы и рыбных продуктов: уч. пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002 – 288с. (1 экз.)
13. Сафронова Т.М., Шендерюк В.И. Технология продуктов из гидробионтов. -М.: Колос, 2001. – 490 с.
14. Семенов Г.В. Сушка сырья: Мясо, рыба, овощи, фрукты, молоко: уч.–практ. пособие. - Ростов-на-Дону: Март, 2002. – 112 с.
15. Шакал М.В. Технология переработки рыбной продукции: учеб. для вузов. – М., 2001. – 239 с.
16. Шокина Ю.В. Научные основы производства рыбопродуктов. - СПб., 2003. – 82 с.
17. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / В.М. Позняковский, О.А. Рязанова, Т.К. Каленик и др.; под общ. ред. В.М. Позняковского. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005.- 312 с.

Периодические научно-технические журналы: «Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья», «Пищевая промышленность», «Известия вузов. Пищевые технологии», «Вопросы питания» и др.

Раздел 4 «Холодильная технология пищевых продуктов»

Состояние и развитие холодильной технологии. Роль холодильной технологии на современном этапе развития пищевой индустрии. Направления научных исследований в области холодильной технологии.

4.1. Общие основы холодильной технологии

Химический состав и основные свойства пищевых продуктов. Коллоидно-химические свойства пищевых продуктов. Физические свойства и теплофизические характеристики пищевых продуктов. Геометрические характеристики. Гигротермические характеристики.

Влияние температурного воздействия на клетки, ткани и организмы. Применение холода для консервирования. Характеристика анабиоза. Повреждающее действие низких температур. Устойчивость биологических объектов к действию низких температур. Влияние скорости понижения температуры на биологические объекты.

Состояние и роль воды в биологических объектах. Свойства влаги, как основного компонента пищевых продуктов. Формы связи влаги, содержащейся в биологических материалах. Вымороженная вода в пищевых продуктах.

Микроорганизмы и холод. Микрофлора воздуха. Микрофлора продуктов. Действие микроорганизмов на пищевые продукты. Влияние низких температур на рост и размножение микроорганизмов. Устойчивость микроорганизмов к отрицательным температурам. Адаптация микроорганизмов к низким температурам. Микробостатические средства, применяемые при холодильном хранении продуктов.

Основы холодильной обработки и оценка условий холодильного хранения. Принципы сохранения пищевых продуктов с использованием холода. Оценка качества пищевых продуктов. Охлаждение и хранение продуктов в охлажденном состоянии. Охлаждение и хранение продуктов при близкриоскопических температурах. Замораживание и хранение продуктов в замороженном состоянии. Размораживание и хранение продуктов в размороженном состоянии. Характеристика режимов хранения при различных системах охлаждения. Вспомогательные средства, применяемые при холодильном хранении пищевых продуктов.

Характеристика охлаждающих сред. Газообразные среды. Жидкие среды. Твердые среды.

4.2. Теоретические основы холодильного консервирования пищевых продуктов

Охлаждение пищевых продуктов. Элементы теории охлаждения. Методы охлаждения. Расход холода на охлаждение. Порядок теплового расчета камеры охлаждения.

Замораживание пищевых продуктов. Процесс образования льда при замораживании. Изменение тепловых показателей при замораживании. Основные тепловые расчеты при замораживании. Температурные графики при замораживании. Распределение кристаллов льда и коллоидные явления при замораживании. Способы замораживания пищевых продуктов. Типы морозильных аппаратов. Тепловая нагрузка морозильного аппарата. Порядок теплового расчета морозильных аппаратов.

Хранение пищевых продуктов.

Основные процессы и изменения, происходящие в продуктах животного происхождения. Автолитические процессы. Изменения при охлаждении и хранении в охлажденном состоянии. Изменения при подмораживании и хранении в подмороженном состоянии. Изменения при замораживании и хранении в замороженном состоянии. Изменения при хранении.

Основные процессы и изменения, происходящие в продуктах растительного происхождения. Процессы и изменения, связанные с дыханием. Созревание и старение плодов. Состояние покоя овощей. Микробиологические заболевания и устойчивость к ним плодов и овощей. Физиологические заболевания плодов и овощей. Хранение плодов в регулируемой газовой среде. Охлаждение и хранение плодов и овощей в охлажденном состоянии. Замораживание и хранение продуктов растительного происхождения в замороженном состоянии.

Принципы сохранения пищевых продуктов. Влияние низких температур на рост и размножение микроорганизмов. Воздействие низких температур на клетки, ткани и организмы. Вспомогательные средства, применяемые при холодильной обработке.

4.3. Техника холодильной обработки пищевых продуктов

Подготовка камер и прием продуктов. Типы холодильников и их планировка. Санитарно-гигиенический режим в холодильных камерах. Прием продуктов.

Холодильная обработка мяса и мясных продуктов. Пищевая ценность и состав мяса. Охлаждение мяса. Замораживание мяса. Хранение замороженного мяса. Размораживание мяса. Изменения в мясе при охлаждении, замораживании и хранении.

Холодильная обработка и хранение птицы и яиц. Пищевая ценность и состав мяса птицы. Холодильная обработка и хранение битой птицы. Хранение дичи. Строение и состав яйца. Хранение яйца. Холодильная обработка и хранение яичного меланжа.

Холодильная обработка молока и молочных продуктов. Состав и свойства молока. Холодильная обработка и хранение молока. Хранение масла. Холодильная обработка сыра и его хранение. Хранение кисломолочных продуктов.

Холодильная обработка рыбы и рыбных продуктов. Пищевая ценность и состав мяса рыбы. Породы рыб. Оценка качества рыбы. Охлаждение рыбы. Замораживание рыбы. Хранение рыбы и рыбных продуктов.

Холодильная обработка плодов и овощей. Состав и свойства плодов и овощей. Охлаждение и хранение. Замораживание плодов и овощей.

Технология отепления и размораживания. Классификация и анализ способов размораживания пищевых продуктов. Устройства для размораживания сырья и продуктов питания. Изменения, происходящие в продуктах питания в процессе размораживания.

Транспортирование охлажденных и замороженных пищевых продуктов. Классификация и краткая характеристика холодильного транспорта. Контейнерные перевозки. Условия, сроки и особенности перевозки различных пищевых продуктов. Правила приемки транспортируемых продуктов.

4.4. Математическое описание теплового состояния тел при холодильной обработке

Теплофизические параметры пищевых продуктов. Изменение теплофизических параметров пищевых продуктов и температурные графики.

Общие уравнения теплопроводности. Уравнения теплового состояния тел. Приближенное интегрирование уравнения теплопроводности методом сеток. Приближенные решения уравнения теплопроводности при изменении агрегатного состояния.

Список рекомендуемой литературы

1. Большаков С.А. Холодильная техника и технология продуктов питания: уч. для вузов. –М.: Academia, 2003 – 304 с.
 2. Головкин Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов.- М.: Легкая и пищ. пром-ть, 1984.-
 3. Колач С.Т. Холодильное оборудование для предприятий торговли и общественного питания: уч.пособ. – М.: Академия, 2003. – 240 с.
 4. Рогов И.А., Куцакова В.Е., Филиппов В.И., Фролов С.В. Консервирование пищевых продуктов холодом (теплофизические основы).- М.: КолосС, 2002.-
 5. Румянцев Ю.Д. Холодильная техника: учеб. для вузов - М, Профессия, 2003. – 360 с.
 6. Шавра В.М. Основы холодильной техники и технологии.-М.:Дели принт.-2004.- 269с.
 7. Шавра В.М. Основы холодильной техники и технологии пищевых отраслей промышленности. - М.: Дели принт, 2002. – 125 с.
 8. Холодильная техника и технология: учеб. для студ. Руцкий А.В.- М.: ИНФРА-М, 2000. – 286 с.
 9. Флауменбаум Б. Л. Основы консервирования пищевых продуктов.- М.: Легкая и пищ. пром-ть, 1982.- 209с.
- Периодические научно-технические журналы: «Холодильная техника», «Холодильные технологии пищевых продуктов», «Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья», «Пищевая промышленность», «Известия вузов. Пищевые технологии», «Вопросы питания» и др.

ПРОГРАММА
вступительных испытаний по специальной дисциплине, соответствующей
профилю - Процессы и аппараты пищевых производств

Раздел 1 «Процессы и аппараты пищевых производств»

1.1. Классификация технологии основных процессов пищевой промышленности. Определение производственного процесса, технологии, машины и аппарата, гидромеханических, теплообменных, массообменных, механических, химических и биохимических процессов.

1.2. Основные свойства пищевых продуктов сырья. Плотность, вязкость, поверхностное натяжение, теплоемкость и теплопроводность. Понятие и основные методы определения. Функциональная зависимость и взаимодействие. Изменение свойств по ходу технологических процессов (фазовых преобразований).

1.3. Принципы анализа и расчёта процессов и аппаратов. Общее кинетическое уравнение. Материальный баланс. Тепловой баланс. Требования, предъявляемые к машинам и аппаратам и оценка их экономичности. Принципы рационального выбора материалов для оборудования пищевых производств. Понятия характеризующие периодические и непрерывные процессы, расчет этих процессов.

1.4. Моделирование и подобие процессов пищевой технологии. Понятие физического и математического моделирования. Подобие процессов. Геометрическое подобие аппаратов, временное подобие, подобие физических величин, подобие граничных условий, подобие начальных условий. Критерии подобия, теорем подобия. Расчет теплообменных аппаратов с учетом фактора масштабного перехода.

1.5. Раздвоение неоднородных систем. Классификация неоднородных систем и методов их разделения. Материальный баланс процессов разделения. Кинетика осаждения. Кинетика фильтрования. Отстаивание под действием гравитационного поля. Отстойники периодического, полунепрерывного и непрерывного действия. Осаждение под действием поля центробежных сил. Гидро- и аэроциклоны, центрифуги и сепараторы. Фильтрование, виды; движущая сила и скорость процесса. Оборудование для фильтрования: фильтры, (фильтрующие центрифуги, Расчет фильтровального оборудования. Мокрая очистка газов, скрубберы.

1.6. Псевдооживление. Определение, достоинства, физические основы и расчетные формулы. Аппараты с псевдооживленным слоем.

1.7. Перемешивание. Общая характеристика процесса. Способы перемешивания жидких сред. Типы мешалок. Критериальное уравнение процесса перемешивания, расчет мощности, потребляемой мешалкой. Перемешивание пластичных масс и сыпучих материалов.

1.8. Мембранные методы разделения растворов. Определение ультрафильтрации, обратного осмоса и электродиализа. Теоретические основы гиперфильтрации. Схема процесса электролиза. Устройство и принцип действия мембранных аппаратов. Основы их расчета.

1.9. Теплопередача. Основные определения, коэффициент теплопередачи, основное уравнение теплопередачи. Основной закон теплопроводности, дифференциальное уравнение теплопроводности. Тепловое излучение и законы Стефана-Больцмана, Кирхгофа и Ламберта. Теплоотдача определение, закон Ньютона, коэффициент теплоотдачи. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена (уравнение Фурье-Кирхгофа). Критерии теплового подобия: Нуссельта, Фурье, Пекле, Прандтля. Критериальное уравнение теплоотдачи. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентом теплопередачи. Движущая сила теплообменных процессов.

1.10. Нагревание. Испарение, охлаждение и конденсация. Определение процесса нагревания. Нагревание водой. Нагревание водяным насыщенным паром. Нагревание электрическим током. Определение процесса испарения. Определение процесса охлаждения. Охлаждение водой, льдом и воздухом. Определение конденсации. Поверхностная конденсация, конденсация при смешении теплоносителей. Устройство рекуперативных теплообменников: кожухотрубчатые; "труба в трубе"; змеевиковые; оросительные; спиральные и пластинчатые. Смесительные теплообменники. Подбор теплообменников.

1.11. Выпаривание. Определение процесса выпаривания. Физико-химические основы выпаривания: температурная депрессия; теплоемкость растворов; теплота растворения. Способы выпаривания (однократное и многократное). Расчет многокорпусной кипарной установки. Выпаривание с применением теплового насоса. Устройство кипарных аппаратов (с естественной и принудительной циркуляцией; пленочных; роторно-пленочных).

1.12. Основы массопередачи. Понятие абсорбции перегонки и ректификации; экстракции; адсорбции; сушки и кристаллизации. Определение процесса массопередачи. Основное уравнение массопередачи. Коэффициент массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Основные законы массопередачи; закон молекулярной диффузии (первый закон Фука); дифференциальное уравнение молекулярной диффузии (второй закон Фука); основной закон массоотдачи; критериальные уравнения конвективной диффузии. Массопередача с твердой фазой (процесс массопроводности и коэффициент массопроводности; диффузионный критерий БИО и диффузионный критерий Фурье). Движущая сила массообменных процессов. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.

1.13. Абсорбция. Определение процесса абсорбции. Физические основы абсорбции (законы Генри и Дальтона). Материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции. Принципиальные схемы абсорбции. Конструкции абсорберов. Расчет пленочных и насадочных абсорберов. Расчет тарельчатых колонн.

1.14. Перегонка и ректификация. Теоретические основы процессов (идеальные смеси; законы Рауля и Дальтона: первый закон Коновалова: реальные жидкие смеси: закон Вревского: смеси взаимно или ограниченно растворимых жидкостей). Простая перегонка (фракционная, с дефлегмацией, с водяным паром, молекулярная). Ректификация: материальный и тепловой балансы ректификации: тепловой баланс ректификационной колонны непрерывного действия; рабочие линии на $y-x$ диаграмме; рациональный выбор рабочего флегмового числа; рабочие линии при периодической ректификации; расчёт числа тарелок и рабочей высоты ректификационной колонны. Схемы ректификационных установок непрерывного и периодического действия.

1.15. Экстракция в системе «жидкость– жидкость». Определение процесса экстракции. Равновесия в системах «жидкость-жидкость». Массопередача при экстракции. Схемы и расчёт процессов одноступенчатой и многоступенчатой экстракции. Конструкция и расчёт экстракторов (секционного; дифференциально-контактного; смесительно-отстойного; тарельчатого; роторно-дискового; вибрационного и пульсационного; центробежного).

1.16. Экстракция в системе «твёрдое тело-жидкость». Определение процесса выщелачивания. Статика и кинетика выщелачивания. Расчёт экстракционных аппаратов. Устройство аппаратов для выщелачивания, перколятора; с псевдоожиженным слоем; непрерывного действия; ленточных экстрактов.

1.17. Адсорбция. Определение процессов адсорбции и десорбции. Характеристика и области применения адсорбентов. Равновесие в процессах адсорбции. Статика и кинетика адсорбции. Адсорберы и схемы адсорбционных установок периодического и непрерывного действия. Расчёт адсорберов. Ионообменные процессы и аппараты

1.18. Сушка. Определение процесса сушки и основные пути её интенсификации. Статика сушки. Формы связи влаги с материалом. Кинетика сушки. Варианты сушильных процессов. Конструкция сушилок: туннельных; ленточных; с псевдоожиженным слоем; вибросушилок: барабанных; вальцовых и распылительных.

1.19. Кристаллизация. Определение процесса кристаллизации. Статика процесса. Кинетика условия кристаллизации. Методы кристаллизации. Материальный и тепловой балансы кристаллизации. Устройство кристаллизаторов периодического и непрерывного действия.

1.20. Измельчение и классификация твёрдых материалов. Определение процессов измельчения и классификации. Физические основы измельчения (поверхностная теория; объёмная теория; уравнение Ребиндера; гипотеза Киш-Кирничева; гипотеза Риттингера; уравнение Бонда; формула ВП Горячкина). Конструкция и работа основных типов измельчающих машин: дробилки; гиационные дробилки; молотковые дробилки; дезинтеграторы и диемембраторы; дисковые мельницы; протирочные машины; валковые мельницы; бегуны, шаровые и стержневые мельницы, кольцевые мельницы, вибрационные мельницы, коллоидные мельницы. Классификация зернистых материалов (механическая, гидравлическая и воздушная сепарация). Функциональные схемы аппаратов. Определение процесса прессования, обезвоживание под давлением, брикетирование, таблетирование и гранулирование, формование. Оборудование для обработки продуктов прессованием.

Список рекомендуемой литературы:

1. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М: Колос, 2000.- 551 с.
2. Стабников В.Н, Лисянский В.М, Попов В. Д. Процессы и аппараты пищевых производств. -М; Агропромиздат, 1985.- 503 с.
3. Липатов Н.Н. Процессы и аппараты пищевых производств. -М: Экономика, 1987.- 272 с.
4. Кавецкий Г. Д., Королев А. В. Процессы и аппараты пищевых производств. -М: Агропромиздат; 1991.- 432 с.

5. Брагинский Л.Н, Бегачёв ВИ, Барабаш В.М. Перемешивание в жидких средах. - М: Химия, 1984.- 336 с.
6. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. - М: Химия, 1984.- 592 с.
7. Гинзбург А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. -М: Агропромиздат, 1985.- 335 с.
8. Плаксин Ю.М., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств: Учебник для вузов.-2-е изд., перераб. и доп.: М.: Колос, 2008.-503 с.
9. Борискин Л.М. Процессы и аппараты пищевых производств: Учебник для вузов. М.: Колос, 2004.- 413с.
10. Журнал "Известия вузов. Пищевая технология".

Раздел 2 «Процессы и аппараты молочной промышленности»

2.1. Охлаждение и нагревание молока и жидких молочных продуктов. Теория и расчёт оросительных охладителей для молока и сливок. Исследование теплового поля охладителя. Теория и расчёт пастеризатора с вытеснительным барабаном. Температурный график пластинчатой пастеризационно-охладительной установки. Особенности конструкций установок различного назначения.

2.2. Гомогенизация молока и сливок. Теоретические предпосылки гомогенизации. Работа плунжерного и центробежного гомогенизаторов. Устройство гидродинамического вибратора раздельная гомогенизация,

2.3. Сепарирование в молочной промышленности характеристика молока и жидких молочных продуктов (сливки, пахта сыворотка), как объектов сепарирования. Элементарная теория сепарирования и влияние конструктивных факторов барабана на производительность сепаратора гидродинамическая теория сепарирования. Влияние физико-химических факторов на процесс сепарирования. Конструкция разгрузочных устройств саморазгружающихся сепараторов. Интенсификация процесса центробежного разделения.

2.4. Процессы маслоотделения. Теоретические предпосылки (гипотезы) сбивания масла в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия. Критериальные уравнения сбивания. Обработка масляного зерна. Устройство маслоизготовителя периодического действия. Устройство элементов маслоизготовителя непрерывного действия. Маслообразование и его температурный график. Устройство трёхцилиндрового и пластинчатого маслообразователя.

2.5. Процессы сыроделия. Сычужное свертывание молока и выработка сырного зерна. Формование и прессование сыров. Чеддеризация и плавление сырной массы конструкция сыродельных ванн и сыроизготовителей. Способы формования и конструкция формовочных аппаратов. Чеддеризаторы периодического и непрерывного действия.

2.6. Изготовление мороженого. Процесс фризирования и конструкция фризеров периодического и непрерывного действия. Закаливание мороженого, закалочные камеры и эскимогенераторы

2.7. Производство сгущённых концентратов. Характеристика и особенности выпаривания под вакуумом в молочной промышленности. Анализ эффективности работы вакуум-аппарата криоконцентрирования СУЩНОСТЬ процесса и схемы аппаратов и

установок для криоконцентрирования. Вакуумная кристаллизация сгущённых молочных концентратов с сахаром.

2.8. Производство сухих концентратов. Особенности процессов сушки в молочной промышленности. Сушка молока на вальцовой сушилке, тепловой и материальный баланс. Сушка молока на распылительной сушилке, расчёт процесса с использованием i-d-диаграммы конструкция сушилок и распылительных устройств.

Список рекомендуемой литературы:

1. Кук Г.А. Процессы и аппараты молочной промышленности. -М: Пищевая промышленность, 1973.- 768 с.
2. Сурков В.Д., Липатов Н.Н., Золотин Ю.П. Технологическое оборудование молочной промышленности. -М: Пищевая промышленность, 1983.- 432 с.
3. Липатов Н.Н. Сепарирование в молочной промышленности. -М: Пищевая промышленность, 1971.- 400 с.
4. Липатов Н.Н., Новиков О.П. Саморазгружающиеся сепараторы -Л.: Машиностроение, 1975.- 247 с.
5. Липатов Н.Н., Харитонов В.Д. Сухое молоко. -М: Легкая и пищевая промышленность, 1981.- 263 с.
6. Рогов И.А. Горбатов А.В., Свинов В.Я. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов. - М: Агропромиздат. 1990.- 320 с.
7. Чекулаева Л.В., Полянский К.К., Голубева Л.В. Технология продуктов консервирования молока и молочного сырья. - Воронеж: ВГУ, 1996.- 248 с.
8. Миргородский В.Г. Механизации трудоёмких процессов в сыроделии. -М.: Агропромиздат, 1986.-190 с.
9. Чеботарев Е.А. Оборудование для разделения жидких неоднородных систем в молочной промышленности. - Ставрополь, 1991.- 60 с.
10. Пап Л. Концентрирование вымораживанием,- М: Легкая и пищевая промышленность, 1982.- 92с.
11. Плаксин А.В. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: Колос, 2008. - 758 с.
12. Кудрявцев В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. Курск. 2006.-458 с.
13. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: Колос, 2008. - 590 с.
14. Журналы "Молочная промышленность", обзорные информации ЦНИИГЭИММП.