МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научно-
инновационной работе
_____ Е.А. Жидкова

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

для поступающих на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Группа научных специальностей
4.3. Агроинженерия и пищевые технологии

Научная специальность
4.3.3. Пищевые системы

Форма обучения
очная

Кемерово, 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AAEDD5461FD53813B964A5488C8CD20B
Владелец: Просеков Александр Юрьевич
Действителен: с 18.06.2025 до 11.09.2026

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

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

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

Основные задачи вступительных испытаний:

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

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

В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Морфология и систематика микроорганизмов. Бактерии. Фаги. Плесневые грибы. Дрожжи. Краткая характеристика каждой группы микроорганизмов. (строение, химический состав).

Общие закономерности метаболизма микроорганизмов. Кинетика роста микроорганизмов, методы культивирования. Влияние факторов среды на рост и развитие микроорганизмов. Физические факторы. Химические факторы. Биологические факторы. Использование факторов внешней среды в практике хранения пищевых продуктов. Виды взаимодействия микроорганизмов: симбиоз, метабиоз, антагонизм.

Физиология микроорганизмов. Обмен веществ микроорганизмов: конструктивный и энергетический. Химический состав микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов, их свойства, механизм действия. Факторы, влияющие на ферментативную кктивность. Практическое использование микробных ферментов.

Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами. Брожение: спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое, маслянокислое, ацетонобутиловое, уксуснокислое, лимоннокислое. Разложение жиров. Гниение.

Патогенные микроорганизмы. Определение. Токсинообразование, патогенность и вирулентность. Инфекция. Источники и пути распространения. Иммунитет.

Ферменты. Классификация и общие свойства ферментов. Гидролитические ферменты (эстераза, гликозидазы, протеазы, липазы, амилазы, каталаза), свойства и роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья. Механизм гидролиза крахмала, белков, некрахмальных полисахаридов.

Основные виды пищевого сырья, его характеристика, физические и теплофизические свойства, особенности химического состава, общие требования, условия хранения, применение в различных видах биотехнологических производств.

Белковые вещества. Строение и классификация белков. Роль белков и продуктов их расщепления в питании и различных биотехнологических продуктов. Белки пищевого сырья, их основные компоненты и биологическая ценность.

Углеводы. Классификация и строение. Физиологическое значение углеводов в организме. Усвояемые и неусвояемые углеводы. Углеводы в сырье и пищевых продуктах. Их структурно - функционально- технологические свойства.

Липиды. Классификация и строение. Физиологическая роль липидов в организме. Простые и сложные липиды.

Минеральные вещества. Макро- и микроэлементы. Значение отдельных минеральных веществ для организма человека. Токсичные элементы. Распределение минеральных веществ в сырье.

Витамины. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Роль витаминов в питании.

Органические кислоты. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот.

Пищевые добавки, улучшающие внешний вид. Пищевые красители (натуральные, синтетические, минеральные). Цветокорректирующие материалы. Их характеристика и возможность использования для биотехнологических процессов.

Пищевые добавки, изменяющие структуру и физико-химические свойства. Загустители и гелеобразователи. Эмульгаторы. Стабилизаторы. Пенообразователи. Вещества, препятствующие слеживанию и комкованию. Их классификация, свойства и функции. Применение в биотехнологических процессах.

Пищевые добавки, влияющие на вкус и аромат. Подслащивающие вещества. Природные подсластители и сахаристые крахмалопродукты. Посластители и сахарозаменители. Смеси подсластителей. Ароматизаторы. Источники получения ароматических веществ. Эфирные масла и душистые вещества. Ароматические эссенции. Пряности. Пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат. Соленые вещества. Характеристика, свойства. Применение в биотехнологических процессах.

Пищевые добавки, увеличивающие срок годности. Консерванты. Антибиотики. Пищевые антиокислители. Их характеристика, свойства и применение при производстве пищевой продукции.

Технологические пищевые добавки. Подходы к подбору и применению пищевых добавок. Фиксаторы миоглобина. Добавки, улучшающие качество продуктов питания из растительного и животного сырья. Растворители. Пеногасители. Ферментные препараты. Номенклатура. Выбор ферментных препаратов для пищевых целей. Особенности применения в биотехнологических процессах.

Качество товаров. Основные понятия: качество, свойство, показатели качества. Классификация показателей качества. Дефекты товаров: виды и причины возникновения. Основные факторы, влияющие на качество товаров в сфере производства (приготовления), обращения (транспортировки, хранения, реализации) и потребления. Условия и сроки хранения товаров.

Стандартизация: понятия, цели, задачи, принципы, объекты, субъекты, средства, методы, правовая база. Нормативные документы, устанавливающие требования к качеству пищевых продуктов. Оценка и подтверждение соответствия: понятия; виды и формы; цели, задачи, принципы, объекты и субъекты, правовая база; средства и методы.

Контроль качества пищевых продуктов: виды, цели и задачи. Сплошной и выборочный контроль; требования, предъявляемые к выборке (пробе). Виды контрольных испытаний.

Методы исследования и контроля качества продовольственных товаров. Органолептический, измерительный, экспертный, регистрационный, расчетный и социологический методы исследования качества: сравнительная характеристика.

Пищевая ценность продуктов: биологическая, энергетическая, физиологическая и органолептическая ценность, усвояемость, доброкачественность. Безопасность пищевых продуктов: понятие, виды. Характеристика токсических ве-

ществ пищевых продуктов, пути их попадания и возникновения в пищевых продуктах, влияние на организм человека. Показатели безопасности.

Упаковка товаров, ее назначение и эстетические функции. Классификация тары и упаковочных материалов, стандартизация и унификация тары, требования к упаковке. Роль упаковки в обеспечении сохранения уровня качества пищевых продуктов при транспортировании и хранении.

Научные основы хранения пищевых продуктов. Процессы, протекающие при хранении пищевых продуктов. Факторы, влияющие на характер и скорость протекания этих процессов. Изменение свойств пищевых продуктов в процессе хранения. Условия и режимы хранения. Влияние условий хранения на качество товара. Консервирование как способ увеличения сроков хранения и расширения ассортимента пищевых продуктов. Методы консервирования, их виды, основы технологии консервирования. Консервирующие факторы, их влияние на качество и сохраняемость пищевых продуктов.

Продовольственная безопасность. Концепция здорового питания. Источники и формы пищи: натуральные, комбинированные и искусственные продукты питания. Медико-биологический мониторинг получения безопасной и сбалансированной пищи, продуктов профилактического, лечебного и специального назначения. Система санитарно-гигиенического мониторинга.

Микробиологический контроль пищевых продуктов. Организация работы по промышленной безопасности, профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений и соблюдению экологической чистоты технологических процессов производства новых биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Гигиеническая характеристика ксенобиотиков, их классификация и пути поступления в продукты питания. Природные токсины. Алиментарные факторы питания. Метаболизм чужеродных веществ в продовольственном сырье и пищевых продуктах.

Регламентирование показателей безопасности пищевых продуктов. Показатели качества и безопасности пищевых продуктов. Методы исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции, для придания пищевым продуктам определенных свойств, сохранения их качества и выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами. Методы анализа безопасности индивидуальных и комплексных пищевых добавок и БАД. Использование достижений нутригеномики и нутригенетики в производстве БАД. Новые методики проведения исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, позволяющих создавать современные информационно-измерительные комплексы для проведения контроля качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Методологические принципы создания экологически безопасных препаратов и продуктов питания. Методологические положения управления качеством. Европейская система HACCP и JSSO при использовании генно-модифицированных источников. Стандарты GMP.

2 БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

Основы биотехнологического производства. Биотехнология как наука и сфера производственной деятельности. Общая характеристика процессов и продуктов биотехнологии для пищевых систем. Биотехнологизация народного хозяйства. Биотехнология и пищевая промышленность. Пищевые цепи и трофические уровни. Пищевые сети.

Асептика на основных стадиях типового биотехнологического производства: выращивание микроорганизмов, физико-химические методы выделения и очистки целевых продуктов. Разработка новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Стратегическое планирование развития производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в организации в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения. Методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений.

Аппаратурное обеспечение биотехнологических производств. Технологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Когнитивные технологии мониторинга и управления технологическими процессами в биотехнологических производствах. Технологическая, техническая и эксплуатационная документация технологических проектов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Моделирование и разработка новых пищевых систем. Математическое моделирвоание для исследования и оптимизации параметров технологического процесса производства, улучшение качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности, оценка влияния новых технологий, новых видов сырья, технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции. Методы моделирования новых пищевых систем. Механизмы интенсификации процессов получения продуктов клеточного метаболизма.

Глубокая переработка пищевого сырья. Роль микроорганизмов в природе. рактическое использование микроорганизмов в технологии пищевых систем.

Индустрия пищевых ингредиентов: вспомогательных технологических добавок, вводимых в пищевые продукты в процессе их изготовления для повышения полезных свойств продуктов. Глубокая переработка пищевого сырья. Изучение теории и практики промышленного производства функциональных пищевых продуктов, включая, лечебные, профилактические, пребиотиков, пробиотиков, симбиотиков, ферментных препаратов, пищевого белка, принципов глубокой переработки пищевого сырья, принципов организации производственного процесса, подбора оборудования, составления технологических схем производства.

Анализ научной и технической информации в области современных тенденций развития пищевой биотехнологии, индустрии пищевых ингредиентов. Рассмотрение научных и технологических аспектов опытно-промышленной отработки технологии.

Совершенствование технологий глубокой переработки пищевого сырья в конечные продукты: натуральные ароматизаторы и красители; новые технологические добавки, в том числе ферменты и эмульгаторы; заквасочные культуры; новые средства для утилизации отходов; экологически чистые производственные процессы; новые средства для обеспечения сохранения безопасности продуктов в процессе изготовления.

Рассмотрение научных и технологических аспектов опытно-промышленной отработки технологии.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Биотехнология / Под ред. Е.С. Воронина. – СПб. : ГИОРД, 2008. – 704 с.
2. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии**.** – М.: Колос-Химия, 2004. – 296 с.
3. Бобренева И.В. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: учебное пособие.- Издательство "Лань", 2022.– 56 с.
4. Безбородов А.М. Ферментативные процессы в биотехнологии / А.М. Безбородов, Н.А. Загустина, В.О. Попов. – Спб: Наука, 2008. – 230 с.
5. Биохимия: / В.Г. Щербаков и др.; ред. В.Г. Щербаков. – СПб: ГИОРД, 2009. – 472 с.
6. Голубев В.Н. Пищевая биотехнология / В.Н.Голубев, И.Н. Жиганов. – М.: изд-во ДеЛи принт, 2001. – 123 с.
7. Димитриев А.Д. Пищевые и биологически активные добавки: учебное пособие / А.Д. Димитриев, М.Г. Андреева. – Саратов: Вузовское образование, 2018. – 84 с.
8. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учеб. пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 208 с.
9. Загоскина Н.В. Биотехнология. Теория и практика / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухин. – М.: Оникс, 2009. – 340 с.
10. Коваленко Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 300 с.
11. Москалев М.В. Формирование и развитие системы продовольственной безопасности: учебное пособие / М.В. Москалев, Т.Г. Виноградова, С.М. Москалев, Л.Б. буриченко, Я.И. Семилетова. – Санкт-Петребергский государственный аграрный университет. – 2021. – 95 с.
12. Пищевая химия. По ред. Нечаева А.П. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 589 с.
13. Переработка продукции растительного и животного происхождения / под ред. А.В. Богомолова и Ф.В. Перцевой. – СПб.: Гиорд, 2001. – 306 с.
14. Рогов И.А., Антипова Л.В., Дунченко Н.И., Жеребцов Н.А. Химия пищи. Кн.1. – М.: Колос, 2000. – 383 с.

15. Щербаков В. Г. Биохимия растительного сырья / Под ред. Щербакова В.Г. – М.: Колос, 1999. – 376 с.
16. Рогожин В.В. Биохимия молока и мяса / В.В. Рогожин. – СПб: ГИОРД, 2012. – 456 с.

Дополнительная литература

1. Карцев В.В., Белова Л.В., Иванов В.П. Санитарная микробиология пищевых продуктов. - СПб.: СПб. Гос. Мед. акад. им. И.И. Мечникова, 2000. - 312 с.
2. Нутрициология 2040. Горизонты науки глазами ученых / Под ред. В.В. Бессонова, В.Н. Княгинина, М.С. Липецкой. - СПб, 2017. - 105 с.
3. Граник, В.Г. Генетика: химический и медико-биологический аспекты. - М.: Вузовская книга, 2011. - 437 с.
4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. - Новосибирск: изд-во НГУ, 2008. - 230 с.
5. Лях, В. Я. Справочник сыродела / В. Я. Лях, И. А. Шергина, Т. Н. Садовая. - СПб.: Профессия, 2011. - 680 с.
6. Технология продуктов из вторичного молочного сырья / А.Г. Храмцов и др. - СПб.: ГИОРД, 2009. - 424 с.
7. Гамаюрова, В.С. Пищевая химия / В.С. Гамаюрова, Л.Э. Ржеицкая. - СПб.: ГИОРД, 2006. - 133 с.
8. Дроздова, Т.М. Физиология питания: учебник / Т.М. Дроздова, П.Е. Влощинский, В.М. Позняковский. - М.: ДеЛи плюс, 2012. - 352 с.
9. Натуральные и искусственные подсластители. Свойства и экспертиза качества / К.К. Полянский, Рудаков, О.Б.; Подпоринова, Г.К.; Хрипушин, В.В. - М.: ДеЛи принт, 2009. - 252 с.
10. Сарафанова Л.А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения / Л.А. Сарафанова. - СПб.: Профессия, 2009. - 220 с.
11. Лапина Т.П. Пищевые и биологически активные добавки: учебное пособие. - Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2005. - 96 с.

3. ПРОИЗВОДСТВО ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Основные свойства пищевых продуктов и сырья. Однородные и неоднородные системы. Физические свойства (плотность, удельный вес, вязкость, поверхностное натяжение). Теплофизические свойства (удельная теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность).

Гидромеханические процессы. Классификация неоднородных систем, методы разделения, кинетика разделения неоднородных систем (осаждения, фильтрования). Разделение газовых неоднородных систем. Псевдоожижение. Физические основы псевдоожижения. Перемешивание. Перемешивание жидких сред. Перемешивание сыпучих материалов. Характеристика используемого оборудования. Обратный осмос и ультрафильтрация. Теоретические основы. Устройство мембранных аппаратов.

Механические процессы. Измельчение и классификация твердых материалов. Общие сведения. Физические основы измельчения. Конструкции и работа основных типов измельчающих машин. Классификация зернистых материалов.

Основные типы классификаторов. Прессование. Общие сведения. Обезвоживание и брикетирование. Оборудование для обработки продуктов прессованием.

Теплопередача. Общие сведения теплопередаче (теплоносители, коэффициент теплопередачи). Теплопроводность. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Тепловое излучение. Закон Кирхгоффа. Закон Ламберта. Теплоотдача. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена. Критерии теплового подобия. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи. Движущая сила теплообменных процессов и её определение. Методика расчета теплообменной аппаратуры.

Нагревание, охлаждение, испарение, конденсация. Нагревание. Способы нагревания. Охлаждение. Способы охлаждения. Испарение. Конденсация. Устройство, теплообменных аппаратов, рекуперативные теплообменники. Регенеративные теплообменники. Смесительные теплообменники. Подбор теплообменного оборудования.

Выпаривание. Общие сведения. Физико-химические основы выпаривания. Способы выпаривания. Выпаривание с применением теплового насоса. Устройство выпарных аппаратов (выпарные аппараты с естественной циркуляцией и принудительной циркуляцией раствора, пленочные выпарные аппараты, роторно-пленочные выпарные аппараты.

Массообменные процессы. Основы массопередачи. Общие сведения. Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Основные законы массопередачи. Массоотдача с твердой фазой. Массоперенос. Массопроводность. Расчет коэффициентов массопередачи. Движущая сила массообменных процессов. Расчет основных размеров массообменных аппаратов. Абсорбция. Общие сведения. Физические основы абсорбции. Материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции. Принципиальные схемы абсорбции. Основные конструкции абсорберов.

Теплофизические процессы холодильной технологии пищевых продуктов. Поле температур. Распределение температур в объектах низкотемпературной обработки. Среднеобъемная температура. Термический центр объекта низкотемпературной обработки. Экспериментальные соотношения для определения поля температур и среднеобъемной температуры. Темп охлаждения. Коэффициент неравномерности температурного поля. Коэффициент формы. Избыточная температура. Определение продолжительности охлаждения.

Перегонка и ректификация. Общие сведения. Теоретические основы процессов. Простая перегонка. Перегонка с водяным паром. Молекулярная перегонка. Ректификация. Материальный и тепловой балансы ректификации. Рабочие линии и выбор флегмово числа. Расчет числа тарелок и рабочей высоты ректификационной колонны. Схемы ректификационных установок.

Экстракция. Экстракция в системе жидкость - жидкость (общие сведения, условия равновесия, массопередача). Схемы и расчет процессов экстракции. Экстракция в системе твердое тело - жидкость. Общие сведения. Статика и кинетика. Расчет экстракционных аппаратов. Основные конструкции экстракторов.

Адсорбция. Общие сведения. Характеристика и область применения адсорбентов. Статика и кинетика адсорбентов. Конструкции адсорберов и схемы ад-

сорбционных установок.

Ионообменные процессы и аппараты. Общие сведения. Физико-химические основы ионообмена. Основные конструкции аппаратов и схемы установок.

Сушка. Общие сведения. Статика сушки. Формы связи влаги с материалом. Кинетика сушки. Материальный и тепловой балансы сушки. Варианты сушильных процессов. Основные конструкции сушилок.

Кристаллизация. Общие сведения. Статика, кинетика и условия кристаллизации. Методы кристаллизации. Материальный и тепловой балансы кристаллизации. Устройство кристаллизаторов.

Вода как основное сырье биотехнологических производств. Состав и характеристика природных вод. Показатели качества воды: сухой остаток, окисляемость, жесткость, щелочность, микробиологические показатели. Влияние ионов воды на биохимические процессы. Требования к качеству питьевой воды. Способы исправления состава производственных вод: освобождение воды от взвешенных частиц; умягчение воды термическим способом, известью, известково-содовый и ионообменный способы умягчения, обессоливание воды электродиализом; обеззараживание воды. Расход воды на технологические и бытовые нужды. Повторное использование отработанных вод.

Состояние влаги в пищевых продуктах при льдообразовании. Свойства и формы связи воды в пищевых продуктах и материалах. Энергия связи воды с материалом Строение кристалла льда. Виды и формы льда. Кристаллизация воды, водных растворов, влагосодержащих материалов. Криоскопическая температура. Эвтектика. Диаграммы замерзания двухкомпонентных и многокомпонентных водных растворов. Кристаллообразование при замораживании. Скорость замораживания. Зависимость характера кристаллообразования от скорости замораживания. Влияние кристаллообразования на жизнеспособность клеток и на структуру замораживаемого материала. Медленное, среднее, быстрое и сверхбыстрое замораживание.

Особенности морфологического строения растительной клетки. Строение и виды растительных тканей. Химический состав плодоовощной продукции. Пищевая, физиологическая, биологическая и энергетическая ценность плодов, ягод, овощей и грибов. Показатели безопасности. Характеристики основных групп токсикантов плодоовощной продукции, пути попадания в продукцию, влияние на качество. Определяющие показатели качества свежей плодоовощной продукции. Правила оценки и подтверждения соответствия свежей и переработанной плодоовощной продукции.

Характеристика процессов, протекающих в послеуборочный период. Испарение, дыхание, покой и прорастание, замерзание, раневые процессы, дозревание. Естественный иммунитет и факторы его формирующие. Характеристика микробиологических и физиологических процессов. Процессы самосогревания. Влияние этих процессов на качество и сохраняемость. Факторы, влияющие на интенсивность протекающих процессов.

Факторы, влияющие на качество и сохранность плодов и овощей. Характеристика современных методов и способов хранения плодов и овощей. Виды

потерь при хранении. Способы товарной обработки, упаковка и маркировка. Классификация плодов, ягод, овощей и грибов.

Товароведная характеристика и экспертиза качества отдельных групп овощной продукции (клубнеплодов, корнеплодов, капустных, луковых, томатных, тыквенных, салатно-шпинатных и зеленных овощей) и грибов. Характеристика ассортимента, показатели качества, значение в питании, микробиологические и физиологические заболевания. Правила и особенности проведения экспертной оценки качества отдельных групп.

Товароведная характеристика и экспертиза качества отдельных групп плодово-ягодной продукции: семечковых и косточковых плодов, ягод, тропических и субтропических плодов, орехоплодных. Классификация. Характеристика ассортимента. Показатели качества, особенности режимов 'и способов транспортирования, хранения и реализации. Режимы, способы и технологии дозревания. Режимы и способы хранения отдельных видов. Способы, режимы и назначение предварительного охлаждения продукции. Упаковка продукции. Виды и характеристика дефектов. Микробиологические и физиологические заболевания. Правила проведения экспертной оценки качества отдельных групп продукции.

Способы консервирования. Классификация способов консервирования. Принцип консервирования тепловой стерилизацией и пастеризацией. Способы достижения промышленной стерильности консервов. Технология асептического консервирования. Квашение, соление и мочение плодов и ягод. Требования к сырью, ассортимент и качество готовой продукции. Характеристика дефектов. Экспертиза качества. Упаковка, режимы и способы хранения. Маринование плодов и ягод. Классификация маринованных консервов. Технология производства. Характеристика ассортимента, требования к качеству. Виды дефектов, режимы и сроки хранения. Экспертная оценка качества.

Замораживание пищевых продуктов и материалов. Физическая модель процесса замораживания влагосодержащих материалов. Математическая постановка задачи. Формула Планка для определения продолжительности замораживания влагосодержащих материалов. Учет теплоемкости замороженной части тела. Решение задачи теплопроводности в системах с подвижной границей раздела фаз. Задача Стефана. Решение задачи Стефана в критериальной форме для влагосодержащих тел различной формы. Учет начальной температуры тела. Коррекция задачи Стефана с учетом начального распределения температуры в теле. Диффузионные процессы, сопровождающие замораживание пищевых продуктов. Учет влияния растворенных веществ.

Замороженные плоды и овощи. Изменение растительной ткани при замораживании. Анализ факторов, влияющих на качество продукции. Характеристика и анализ основных технологий замораживания. Характеристика дефектов продукции. Режимы и сроки хранения. Упаковка и маркировка продукции. Характеристика ассортимента продукции. Экспертная оценка качества.

Сушеные плоды и овощи. Классификация и характеристика ассортимента сушеных плодов и овощей. Характеристика основных технологических процессов. Анализ факторов, влияющих на качество. Процессы, протекающие при хранении. Требования к качеству, упаковке и маркировке продукции. Факторы, вли-

яющие на продолжительность хранения. Понятие «активность воды», значение данного показателя на качество и продолжительность хранения продукции. Виды дефектов продукции. Экспертная оценка качества.

Способы и принципы химического консервирования. Характеристика и виды химических консервантов. Механизм их действия. Особенности технологии химического консервирования. Методы контроля за содержанием консервантов. Режимы и сроки хранения консервов с применением химических консервантов, их маркировка.

Характеристика и требования к консервной таре. Стеклянная, металлическая, деревянная, полимерная тара. Виды брака консервов. Упаковка, маркировка, режимы и сроки хранения. Требования к качеству. Экспертная оценка качества.

Низкотемпературное хранение пищевых продуктов и материалов. Особенности условий хранения охлажденных и замороженных продуктов. Обратимость процессов низкотемпературной обработки. Холодильная обработка. Холодильное хранение. Режимы холодильной обработки и холодильного хранения. Физико-химические изменения в пищевых продуктах в процессе низкотемпературного хранения. Ферментативные процессы, процессы усушки, рекристаллизации, микробиологические изменения в пищевых продуктах в процессе низкотемпературного хранения. Влияние температурных полей, полей скоростей, влажности на качественные показатели пищевых продуктов в процессе низкотемпературного хранения.

Отепление и размораживание пищевых продуктов. Роль процессов отепления и размораживания в непрерывной холодильной цепи. Влияние режимов отепления и размораживания на качество конечного продукта. Теплофизические процессы при отеплении и размораживании. Параметры теплоносителя при размораживании и отеплении пищевых продуктов. Скорость размораживания и отепления. Расчет продолжительности отепления и размораживания. Режимы размораживания и отепления, технические средства для реализации этих процессов.

Хлебопекарное производство.

Основное сырье. Виды, сорта хлебопекарной муки. Химический состав муки. Методы оценки общих показателей качества. Хлебопекарные свойства муки: факторы, их определяющие, технологическое значение, показатели безопасности муки. Хранение муки. Процессы происходящие при хранении муки. Созревание муки: сущность процесса, пути его ускорения. Причины порчи муки. Подготовка муки к переработке.. Хлебопекарные дрожжи. Характеристика. Виды хлебопекарных дрожжей, требования к качеству, методы оценки, хранение и подготовка к переработке. Сущность активации хлебопекарных дрожжей, технологическое значение. Основные принципы и способы активации прессованных дрожжей, их сравнительная технологическая и экономическая оценка. Жидкие дрожжи, их технологическое назначение, микрофлора. Разводочный и производственный цикл приготовления, основные схемы производства, их сравнительная оценка. Оборудование цеха жидких дрожжей, контроль процессов производства и каче-

ства готовых жидких дрожжей. Пути управления технологическим процессом и повышение качества жидких дрожжей. Требования к качеству и безопасности.

Технология производства хлебобулочных изделий. Приготовление теста. Виды рецептур, основные принципы расчета производственных рецептур. Дозирование сырья, используемое оборудование. Замес и образование теста, используемое оборудование. Технологическое значение механической обработки теста при замесе. Созревание пшеничного теста, его технологической значение. Процессы, происходящие при созревании теста. Принципы и методы замедления процесса созревания пшеничного теста, консервирование полуфабрикатов.

Разделка теста. Технологическое назначение, режимы, используемое оборудование. Расстойка теста. Подготовка хлебных форм. Выпечка. Процессы, происходящие при выпечке. Упек: факторы, определяющие его величину, пути снижения упека. Режимы и способы выпечки хлеба. Поточно-механизированные и механизированные линии для выработки изделий.

Процессы, происходящие при хранении хлеба. Остывание, усыхание, черствение хлеба. Микробиологическая порча хлеба: картофельная болезнь, плесневение хлеба. Пути продления сроков потребительских свойств хлебобулочных изделий. Прогрессивные методы хранения и поставки продукции в торговую сеть. Нормирование качества хлебобулочных изделий. Основные способы вторичной переработки черствого и деформированного хлеба. Требования к качеству и безопасности.

Технология производства сухарных изделий. Технологические особенности производства. Используемые режимы и оборудование. Требования к качеству. Технология производства бараночных изделий. Технологическая схема производства. Используемое оборудование. Требования к качеству и безопасности.

Качество хлеба и пути его повышения. Причины выработки недоброкачественной продукции. Дефекты зерна, обуславливающие получение муки с пониженными хлебопекарными свойствами. Особенности свойств и переработки муки с пониженными хлебопекарными свойствами. Характерные дефекты хлеба, вызванные нарушением рецептуры и технологического режима производства. Технологические мероприятия, обеспечивающие выработку хлебобулочных изделий стабильно хорошего качества. Пищевая ценность хлеба и пути ее повышения. Требования к качеству и безопасности.

Макаронное производство. Характеристика сырья, применяемого при производстве макаронных изделий. Виды и сорта муки, используемой в макаронном производстве. Требования к качеству макаронной муки. Химический состав, органолептические и физико-химические свойства сырья. Показатели, характеризующие макаронные свойства муки, их влияние на свойства макаронного теста и готовых изделий. Виды добавок, их влияние на образование теста и качество готовых изделий. Взаимозаменяемость различных видов сырья. Правила замены. Хранение и подготовка сырья к производству.

Приготовление макаронного теста. Рецептура макаронного теста, факторы, оказывающие влияние на нее. Способы переработки отходов. Приготовление макаронного теста, его замес и уплотнение. Процессы, происходящие при замесе теста. Режимы проведения замеса теста. Зависимость продолжительности замеса

от вида муки. Структурно-механические свойства спрессованного макаронного теста, факторы их определяющие.

Вакуумирование и формование макаронных изделий. Назначение вакуумирования. Факторы, оказывающие влияние на степень дезаэрации. Влияние вакуумирования на качество и свойства изделия. Способы формования. Изготовление макаронных изделий штампованием и прессованием. Профили формующих отверстий для изделий разных типов, их влияние на скорость формования и качество изделий. Факторы, влияющие на производительность пресса. Оценка качества полуфабрикатов.

Разделка и сушка макаронных изделий. Разделка полуфабриката, ее влияние на качество готовой продукции. Назначение сушки макаронных изделий. Характеристика конвективного процесса сушки, факторы ее обуславливающие. Кривые равновесной влажности. Изменение структурно-механических свойств полуфабриката при сушке. Характеристика низкотемпературных режимов сушки и их влияние на качество макаронных изделий. Преимущество и недостатки сушки изделия в бескалориферных шкафных сушках, паровых конвейерных сушилках и сушильных установках автоматических линий.

Охлаждение, отбраковка, упаковка и хранение готовой продукции. Назначение охлаждения, режимы его проведения. Отбраковка готовой продукции. Способы упаковки. Виды упаковочных материалов и тары. Условия хранения готовой продукции, причины её порчи. Требования к качеству и безопасности.

Технология кондитерских изделий. Общая характеристика кондитерских изделий. Признаки и свойства кондитерских изделий как отдельной однородной группы пищевых продуктов. Пищевая ценность и безопасность кондитерских изделий. Ассортимент. Классификация. Показатели качества и сроки годности кондитерских изделий. Маркировка.

Сырье и материалы кондитерского производства. Характеристика основных традиционных видов сырья (химический состав, органолептические и физико-химические показатели качества, функциональные свойства): сахар-песок, патока и т.д. Взаимозаменяемость различных видов сырья и правила замены. Способы доставки, организация хранения и общие принципы подготовки сырья кондитерского производства. Ресурсосберегающая технология производства кондитерских изделий. Использование крахмалопродуктов, пищевых и биологически активных добавок в кондитерской промышленности.

Производство карамели. Характеристика и виды кондитерских масс с аморфной структурой. Физико-химические основы формирования аморфной и кристаллической структуры. Виды карамели. Характеристика технологических стадий производства карамели. Обоснование рецептуры, химический состав и свойства кондитерских масс. Способы приготовления кондитерских масс. Подготовка кондитерских масс к формованию. Формование карамели. Охлаждение карамели. Виды, состав и свойства начинок для карамели. Завертка, упаковка, хранение карамели. Изменения, происходящие в карамели при хранении. Увлажнение и засахаривание карамели. Способы повышения стойкости карамели при хранении. Пути продления сроков годности карамели. Оценка качества карамели.

Производство ириса. Виды ириса. Характеристика, состав, свойства ирис-

ной массы. Роль рецептурных компонентов и физико-химических процессов в формировании свойств ирисной массы и готового ириса. Особенности производства кристаллического (тираженого ириса). Экспертная оценка качества.

Производство конфет. Характеристика и виды кондитерских масс с кристаллической или с частично кристаллической структурой сахарозы. Виды конфет. Характеристика технологических стадий производства конфет с помадным корпусом и корпусом пралине. Виды, состав и свойства помады. Способы приготовления помады и пралине. Формование конфетных корпусов. Глазирование конфет. Виды глазури. Изменения, происходящие при хранении конфет с помадным корпусом и корпусом пралине. Черствение помады. Способы повышения стойкости конфет при хранении. Особенности производства конфет с корпусами на основе других конфетных масс. Экспертная оценка качества.

Производство мармелада. Виды мармелада. Характеристика и виды кондитерских масс, способных к студнеобразованию. Условия и механизм образования кондитерских студней. Роль сырьевых компонентов в образовании студнеобразной структуры. Характеристика технологических стадий производства формового фруктово-ягодного мармелада. Обоснование рецептуры фруктово-ягодной мармеладной массы. Получение мармеладной массы. Формование мармелада. Сушка и охлаждение мармелада. Особенности производства других видов мармелада: желейного, многослойного. Изменения, происходящие при хранении мармелада. Способы повышения стойкости при хранении. Пути продления сроков годности мармелада. Экспертная оценка качества.

Производство пастельных изделий. Виды пастельных изделий. Характеристика и виды кондитерских масс со структурой пены. Условия образования кондитерской пены и кондитерских изделий со сложной структурой пены и студня. Виды и характеристика пенообразователей, используемых в кондитерской промышленности. Технологическая схема производства отливной клеевой пастилы. Характеристика технологических стадий производства. Способы приготовления пастельной массы. Формование и сушка пастилы. Изменения, происходящие при хранении пастилы. Способы повышения стойкости при хранении. Пути продления сроков годности пастилы. Требования к качеству и безопасности.

Производство шоколада. Виды шоколада. Технологическая схема производства шоколада. Обоснование рецептуры. Характеристика технологических стадий производства плиточного шоколада. Характеристика, виды, состав и свойства шоколадных масс. Способы приготовления шоколадных масс. Формование шоколада. Изменения, происходящие при хранении шоколада. Жировое и сахарное поседение шоколада. Способы повышения стойкости при хранении. Пути продления сроков годности шоколада. Экспертная оценка качества.

Производство мучных кондитерских изделий. Ассортимент и классификация мучных кондитерских изделий. Производство печенья. Виды печенья. Характеристика технологических стадий производства печенья. Виды, состав и свойства кондитерского теста. Способы приготовления теста. Формование, выпечка и охлаждение печенья. Особенности производства других групп мучных кондитерских изделий: пряников, вафель и др. Экспертная оценка качества.

Вкусовые товары. Понятие вкусовых товаров, их отличительные признаки.

Особенности химического состава. Физиологическое воздействие на организм человека. Классификация вкусовых товаров. Алкогольные напитки: классификация в зависимости от содержания этилового спирта.

Пивоваренное производство.

Основное сырье. Хмель. Ботаническая характеристика и морфология хмеля. Сорта хмеля. Ценные вещества хмеля. Горькие хмелевые вещества и их классификация. Полифенольные (дубильные) вещества. Хмелевое масло. Неспецифические хмелевые вещества. Прием, хранение, переработка хмеля. Производство хмелевых препаратов. Ячмень. Общая характеристика ячменя. Строение зерна. Технологическое значение составных частей зерна. Химический состав зерна ячменя. Роль отдельных веществ ячменя в пивоваренном производстве. Технологическая оценка пивоваренного ячменя. Хранение ячменя. Биохимические процессы, происходящие при хранении. Послеуборочное дозревание. Способы и режимы хранения зерна. Контроль и учет зерна при хранении. Рис. Пшеница. Кукуруза. Сахар. Солодовый экстракт. Технологическая оценка. Условия хранения.

Производство солода. Очистка и сортирование ячменя. Характеристика примесей. Основные принципы очистки и сортирования зерна. Замачивание зерна. Теоретические основы замачивания. Факторы, влияющие на скорость замачивания. Дыхание зерна и снабжение его кислородом. Химизм клеточного дыхания. Биохимические изменения в зерне при замачивании. Потери сухих веществ при замачивании. Экономическая оценка способов замачивания. Проращивание зерна. Теория проращивания зерна. Физиологические процессы, происходящие при проращивании. Механизм активации и синтеза ферментов при солодоращении. Биохимические процессы в прорастающем зерне. Потери при солодоращении. Контроль солодоращения. Сушка солода**.** Теоретические основы сушки солода. Физиологические, биохимические и химические изменения, происходящие в солоде при сушке. Механизм реакции образования меланоидинов. Влияние сушки на активность ферментов. Изменение основных веществ солода при сушке. Контроль сушки солода. Удаление ростков. Процессы, протекающие в солоде при выдержке. Хранение солода и качественная оценка готового солода.

Производство специальных солодов. Карамельный солод. Его назначение. Особенности технологии карамельного солода. Характеристика карамельных солодов по цветности. Состав карамельных солодов. Стандарт на карамельный солод. Красящий солод. Предварительная обработка исходного солода. Технологический режим приготовления красящего солода. Характеристика красящего солода по цветности. Стандарт на красящий солод. Приготовление меланоидиннового солода. Приготовление диафарина.

Производство ячменно-солодового и полисолодовых экстрактов. Основы технологии солодовых и полисолодовых экстрактов. Применение экстрактов в производстве пива, безалкогольных напитков, специальных лечебных и диетических продуктов. Оценка солодовых экстрактов.

Приготовление пивного сусла. Дробление солода и несоложеного сырья. Принципы дробления. Продукты помола солода. Факторы, влияющие на качество

помола. Определение состава помола. Приготовление затора**.** Процессы, протекающие при затирании. Ферментативный гидролиз крахмала. Факторы, влияющие на ферментативный гидролиз крахмала и соотношение продуктов гидролиза. Требования к ферментативному гидролизу крахмала при затирании. Ферментативный гидролиз белковых веществ. Важнейшие продукты расщепления белковых веществ и их влияние на качество пива. Факторы, влияющие на гидролиз белков. Гидролиз фосфороорганических соединений. Гидролиз некрахмальных полисахаридов. Роль этих процессов при затирании. Неферментативные процессы. Реакция присутствующих в воде ионов с веществами солода. Меланоидинообразование при затирании. Окислительные процессы. Практика затирания. Выбор способа приготовления затора. Особенности приготовления заторов для светлых и темных сортов пива. Контроль процесса затирания.

Разделение затора. Общие положения разделения затора. Способы разделения: отстаивание, фильтрование, использование центробежной силы. Теоретические предпосылки фильтрации сусла и выщелачивания солодовой дробины. Характеристика осахаренной заторной массы. Процесс фильтрования сусла. Факторы, влияющие на скорость фильтрования затора. Физико-химические процессы при фильтровании. Изменение состава экстракта при промывке дробины. Обменные реакции между ионами солей воды и веществами затора при выщелачивании дробины. Практика разделения затора в фильтрационном аппарате. Разделение затора с помощью фильтр-пресса. Особенности применения центробежных методов для разделения солодовых заторов. Контроль фильтрования. Анализ солодовой дробины: определение общего, вымываемого и невымываемого экстракта.

Кипячение сусла с хмелем. Физико-химические процессы при кипячении сусла с хмелем. Растворение составных частей хмеля. Превращение горьких, дубильных и ароматических веществ хмеля. Инактивация ферментов, стерилизация сусла. Коагуляция белковых веществ. Факторы, влияющие на коагуляцию белковых веществ. Образование белково-дубильных комплексов. Образование красящих веществ. Изменение цветности и концентрации сусла при кипячении. Практика кипячения сусла с хмелем. Количество вносимого в сусло хмеля и способы его внесения. Мероприятия по экономии хмеля. Химический состав охмеленного сусла. Отделение хмелевой дробины.

Охлаждение и осветление пивного сусла. Физико-химические процессы при охлаждении и осветлении сусла. Испарение воды и повышение концентрации сусла. Растворение кислорода и окислительные процессы. Выделение взвесей. Грубые и тонкие взвеси сусла. Их состав. Изменение растворимых белково-дубильных соединений. Центробежные методы осветления сусла. Осветление сусла на диатомитовых фильтрах. Аппарат для охлаждения сусла. Выделение сусла из белкового отстоя и его утилизация. Контроль осветления и охлаждения сусла.

Брожение пивного сусла. Пивные дрожжи. Их классификация. Метаболизм дрожжей. Ферменты дрожжевых клеток. Чистые культуры дрожжей. Лабораторная стадия разведения дрожжей. Производственная стадия, аппаратура

для разведения чистых дрожжевых культур. Процессы, происходящие при брожении пивного сусла. Химизм спиртового брожения. Образование побочных продуктов брожения: высших спиртов, кислот, эфиров. Изменение pH. Образование диацетила и его влияние на качество пива. Растворение диоксида углерода. Пенообразование. Изменение коллоидной структуры пива при брожении. Ведение главного брожения. Подготовка дрожжей к брожению и способы их введения в сусло. Количество вводимых дрожжей. Ход главного брожения. Ненормальные явления при брожении. Продолжительность главного брожения пива. Передача молодого пива на дображивание. Съем, обработка и хранение дрожжей. Потери пива при брожении. Контроль хода брожения. Определение степени сбраживания.

Дображивание и созревание пива. Процессы, протекающие при дображивании и созревании пива. Дображивание сахаров. Растворение и связывание диоксида углерода в пиве. Формы связи CO_2 в пиве. Осветление пива. Изменение степени сбраживания в ходе дображивания. Ведение дображивания пива. Продолжительность дображивания и созревания для различных сортов пива. Контроль дображивания и созревания пива. Потери пива при дображивании и пути их снижения.

Осветление и карбонизация пива. Теоретические предпосылки осветления пива. Цель фильтрования. Физико-химические процессы при фильтровании. Характеристика фильтрующих материалов. Методы фильтрования пива. Фильтрование на диатомитовых фильтрах. Осветление пива на сепараторах. Сравнительная оценка методов осветления пива. Карбонизация пива. Основы карбонизации и практика.

Розлив пива. Изобарический принцип розлива пива. Розлив пива в бочки и кеги. Розлив пива в бутылки. Автоматические поточные линии розлива пива в бутылки. Мойка и стерилизация бутылок. Моющие средства для бутылок. Приготовление и повторное использование моющих средств. Контроль чистоты бутылок. Наполнение бутылок пивом. Типы разливочных машин. Укупорка, бракераж, этикетировка, автоматическая укладка бутылок с пивом в ящики. Пакетоформирующие машины. Транспортировка пива в склады готовой продукции и отгрузка его потребителю. Компоновка цеха розлива. Потери пива при розливе и пути их снижения. Розлив пива в банки.

Готовое пиво. Сорта и химический состав пива. Светлые, полутемные и темные сорта пива. Сорта пива низового и верхового брожения. Основные физико-химические показатели, характеризующие сорта пива. Химический состав пива. Содержание алкоголя. Экстрактивность пива. Углеводный состав. Содержание азотистых веществ, витаминов, горьких веществ. Летучие вещества пива. Химический состав и качество пива. Коллоидный состав пива. Окислительно-восстановительный потенциал. Органолептические показатели пива. Вкус и аромат пива. Вкусовые ощущения и возбудители вкуса. Недостатки вкуса. Изменение вкуса пива после розлива. Пастеризационный привкус. Цвет и прозрачность. Вещества, обуславливающие цвет пива. Пенистость и стойкость пены. Факторы, влияющие на стойкость пены. Балловая оценка пива. Дегустация пива. Стандарт на пиво. Требования к качеству и безопасности

Стойкость пива и способы ее повышения. Понятие стойкости. Виды помутнений, классификация и способы определения помутнений. Биологическая стойкость. Основные микроорганизмы пива. Источники попадания микроорганизмов в пиво. Способы повышения биологической стойкости. Пастеризация пива: пастеризация разлитого пива и пастеризация пива в потоке. Электрофизические способы повышения биологической стойкости. Применение консервантов. Обеспложивающая фильтрация. Коллоидная стойкость. Химический состав коллоидной мути. Роль кислорода в образовании помутнений. Особенности технологии стойкого пива. Специальные способы повышения коллоидной стойкости: химические, адсорбционные, с использованием ферментных препаратов и антиоксидантов. Прогнозирование стойкости пива: определение в пиве танинового показателя и предела осаждения.

Отходы пивоваренного производства и их утилизация. Отходы производства солода. Зерновые отходы и их использование. Солодовые ростки. Получение протеолитических ферментных препаратов и меланоидинового концентрата из солодовых ростков. Отходы при получении сусла и его брожении. Солодово-ячменная дробина. Химический состав дробины и ее кормовая ценность. Сушка дробины. Обогащение солодовой дробины молочнокислым аммонием. Хмелевая дробина. Белковый отстой. Избыточные пивные дрожжи. Их химический состав. Использование избыточных дрожжей для пищевых, кормовых и лечебных целей. Сушка дрожжей. Использование отстоя из аппаратов для дображивания и созревания пива. Утилизация диоксида углерода. Схема получения сжиженного диоксида углерода.

Производство хлебного кваса.

Сырье для производства хлебного кваса. Рожь. Ботаническая характеристика ржи. Качественная оценка и требования, предъявляемые ко ржи в квасоварении. Ржаная мука. Особенности технологии ржаного солода. Требования стандарта, предъявляемые к ферментированному и неферментированному ржаному солоду. Приготовление квасных хлебцев и сухого кваса.

Приготовление концентрата квасного сусла. Характеристика существующих схем получения концентрата квасного сусла (ККС). Особенности подготовки и затирания зернопродуктов в производстве ККС. Применение ферментных препаратов для приготовления квасного сусла. Разделение заторов. Упаривание квасного сусла. Термообработка концентрата квасного сусла. Процессы, происходящие на этой стадии. Розлив и хранение. Стандарт на ККС.

Приготовление и сбраживание квасного сусла, розлив кваса. Настойный способ приготовления квасного сусла. Утилизация гущи. Приготовление квасного сусла из ККС. Биологическая характеристика микроорганизмов, используемых для сбраживания квасного сусла. Особенности их метаболизма. Разведение чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий. Приготовление комбинированной закваски дрожжей и молочнокислых бактерий. Использование сухих дрожжей, молочнокислых бактерий, хлебопекарных дрожжей. Подготовка хлебопекарных дрожжей. Брожение и купажирование кваса. Розлив кваса. Тара для кваса. Получение кваса с длительным сроком хранения. Характеристика и

показатели качества основных сортов кваса. Особенности приготовления фруктово-ягодных квасов.

Производство газированных безалкогольных напитков.

Сырье и полуфабрикаты для безалкогольных напитков. Классификация и химический состав плодов и ягод. Хранение и первичная обработка плодов и ягод. Способы извлечения сока из плодов и ягод, их сравнительная характеристика. Осветление соков. Приготовление спиртованных соков. Приготовление экстрактов и концентрированных соков. Улавливание ароматических веществ при упаривании соков. Приготовление морсов. Теоретические основы экстрагирования, факторы, ускоряющие процесс. Способы приготовления настоев. Вина и коньяки. Композиции, концентрированные основы и концентраты напитков. Загустители и замутнители.

Приготовление сахарного сиропа и колера. Приготовление белого сахарного сиропа. Инверсия сахарозы. Получение инвертированного сиропа. Фильтрование, охлаждение, хранение сахарного сиропа. Приготовление колера. Карамелизация сахаров. Транспортировка и хранение колера.

Приготовление купажного сиропа. Подготовка компонентов к купажированию. Способы купажирования, их сравнительная оценка. Последовательность внесения компонентов. Приготовление купажного сиропа полугорячим и горячим способами. Утилизация брака.

Приготовление газированной воды. Физико-химические основы сатурации воды. Адсорбция диоксида углерода водой. Факторы, влияющие на адсорбцию. Оптимальные условия сатурации. Сатураторы. Подготовка воды к сатурации. Диоксид углерода. Требования к диоксиду углерода для производства безалкогольных напитков. Баллонное и безбаллонное хранение и транспортировка диоксида углерода. Газобаллонная станция. Подготовка диоксида углерода к сатурации. Нормы расхода и потери CO_2.

Розлив газированных напитков. Классический способ розлива с дозированием купажного сиропа. Работа основных автоматов линии розлива. Синхронно-смесительный способ, его технологическая и экономическая оценка. Розлив в бутылки из ПЭТФ.

Производство сухих смесей для безалкогольных напитков. Производство сухих смесей для шипучих и нешипучих напитков. Способы получения смесей, их фасование. Получение и использование криоконцентратов.

Стойкость безалкогольных напитков и оценка их качества. Виды помутнений и причины возникновения их в напитках. Способы повышения биологической и коллоидной стойкости напитков. Применение консервантов. Пастеризация напитков на хлебном сырье. Основные требования, предъявляемые к качеству напитков, их балльная оценка.

Минеральные воды. Классификация. Химическая характеристика. Лечебное значение минеральных вод. Добыча природных минеральных вод. Обработка и розлив минеральных вод в зависимости от их состава. Производство искусственных минеральных вод.

Производство спирта.

Основные виды сырья и вспомогательных материалов. Картофель:

строение клубня, сорта, химический состав. Требования к качеству. Зерно: строение и химический состав. Основные виды зерна, перерабатываемого на спирт и для получения солода. Требования к зерну в зависимости от его назначения. Дефектное зерно и особенности его переработки. Меласса: характеристика и классификация меласс, биохимические, микробиологические и технологические требования к мелассе. Сравнительная технико-экономическая характеристика сырья. Антисептики, пеногасители, источники минерального и органического питания. Транспортирование, прием и учет сырья. Потери при транспортировании. Хранение крахмалсодержащего и сахаросодержащего сырья. Процессы, происходящие при хранении зерна и картофеля. Послеуборочное дозревание и самосогревание. Влияние факторов среды на потери сырья при хранении. Пути снижения потерь. Вредители и болезни картофеля и зерна, борьба с ними.

Разваривание крахмалсодержащего сырья. Подготовка зерна и картофеля к развариванию. Влияние степени измельчения зерна на параметры технологического процесса. Тонкий и сверхтонкий помол. Подготовка мелассы. Обеззараживание и обогащение мелассы питательными веществами. Приготовление и осветление мелассного сусла. Структурно-механические и физико-химические изменения в сырье в процессе водно-тепловой обработки. Клейстеризация и растворение крахмала, денатурация белков, термическое разложение сахаров. Подваривание сырья, использование ферментных препаратов на этой стадии. Способы разваривания. Контроль процесса разваривания. Пути снижения потерь и энергетических затрат. Механико-ферментативная обработка замеса. Схемы механико-ферментативной обработки.

Осахаривание разваренной массы. Осахаривающие материалы. Технология солода для спиртового производства. Классификация солодов по их ферментативной активности. Характеристика свежепроросшего солода. Потери при проращивании и пути их снижения. Приготовление солодового молока и пути повышения его ферментативной активности. Расход солода на стадии осахаривания. Ферментные препараты. Микроорганизмы – продуценты ферментов, применяемых в спиртовом производстве. Требования к составу ферментативного комплекса препаратов, применяемых на различных стадиях производства. Стадии получения ферментных препаратов на спиртовых заводах. Транспортирование и хранение ферментных препаратов. Расход их на стадии разваривания и осахаривания. Требования к ферментным препаратам. Ферментативный гидролиз веществ сырья при использовании ферментов солода и ферментных препаратов. Подготовка и дозирование осахаривающих материалов. Условия и способы осахаривания. Сравнительная оценка способов осахаривания и охлаждения разваренной массы. Контроль процесса осахаривания. Показателей качества осахаренного сусла.

Культивирование спиртовых дрожжей. Общая характеристика дрожжей. Требования к дрожжам для сбраживания сусла в производстве спирта. Перспективные штаммы спиртовых дрожжей (термотолерантные, обладающие глюкоамилазной активностью и др.). Условия жизнедеятельности дрожжей. Факторы, влияющие на их размножение и скорость сбраживания. Углеводное и

азотистое питание. Затраты сахаров на биосинтетические процессы и пути их снижения. Ингибиторы роста дрожжей и спиртового брожения. Инфицирование среды, пути борьбы с инфекцией. Культивирование дрожжей. Приготовление питательной среды. Сернокислые и молочнокислые дрожжи. Размножение засевных и производственных дрожжей. Приготовление производственных дрожжей на отъемах зрелой бражки. Микробиологические и технологические показатели дрожжей.

Сбраживание осахаренного сусла. Теоретические основы периодического и непрерывного спиртового брожения. Стадии брожения. Факторы, влияющие на скорость брожения. Основные, побочные и вторичные продукты брожения. Способы сбраживания сусла: периодический, циклический, непрерывно-поточный, проточно-рециркуляционный. Технологические показатели зрелой бражки. Пути сокращения продолжительности брожения. Мероприятия по сокращению потерь спирта.

Выделение спирта из бражки и его очистка. Характеристика бражки, состав ее летучих примесей. Теоретические основы разделения бинарной смеси этанол - вода. Законы Коновалова и Вревского. Получение спирта-сырца. Примеси спирта, их классификация. Влияние сырья и технологии на состав примесей. Влияние примесей на качество спирта. Теоретические основы очистки спирта от летучих примесей. Коэффициенты испарения и ректификации. Принципы построения схем установок для очистки спирта от примесей. Установки прямого, полупрямого и косвенного действия. Выделение спирта из отходов брагоректификации.

Учет производства и выход спирта. Прием, учет и хранение спирта. Методика учета в спиртовом производстве. Теоретический и практический выход спирта. Потери сбраживаемых веществ и спирта. Пути повышения качества, увеличения выхода и снижения энергетических затрат в спиртовом производстве. Классификация спирта. Требования к качеству и безопасности.

Утилизация отходов спиртового производства. Химический состав зерно-картофельной и мелассной барды. Технология кормовых дрожжей. Подготовка питательной среды и культивирование кормовых дрожжей. Термолиз и сушка дрожжей. Требования к качеству кормовых дрожжей. Вторичная барда и ее использование. Упаривание, концентрирование барды методом ультрафильтрации. Производство белково-углеводных кормопродуктов и белково-витаминных концентратов на основе зерно-картофельной и мелассной барды. Утилизация диоксида углерода. Состав газов спиртового брожения. Технологическая схема производства жидкого диоксида углерода. Показатели качества, области применения.

Производство хлебопекарных дрожжей.

Расы хлебопекарных дрожжей. Основные показатели их качества: подъемная сила, зимазная, мальтазная активность, требования к расам дрожжей. Условия размножения, факторы, влияющие на размножение дрожжей. Требования к составу питательной среды и ростовым веществам. Технологические показатели процесса культивирования дрожжей. Скорость роста, генеративная активность, часовой прирост биомассы. Роль кислорода при

культивировании дрожжей.

Основное и вспомогательное сырье, вспомогательные материалы. Требования к качеству мелассы для производства дрожжей. Приготовление и нормализация питательной среды. Расчет расхода мелассы, питательных солей и воздуха. Очистка воздуха для производственных нужд.

Стадии и способы культивирования дрожжей. Сравнительная характеристика технологических схем выращивания дрожжей. Выращивание маточных дрожжей. Получение дрожжей ЧК и ЕЧК. Стадии выращивания товарных дрожжей. Технологические требования к дрожжерастильным аппаратам. Дозревание, выделение, формование, фасование дрожжей. Хранение прессованных дрожжей, процессы при хранении. Показатели качества прессованных дрожжей.

Сушка дрожжей. Стадии удаления влаги. Факторы, влияющие на скорость сушки и качество дрожжей. Режимы сушки, типы используемых сушилок. Требования к сушеным дрожжам. Особенности получения дрожжей «инстант».

Технология хлебопекарных дрожжей на спиртодрожжевых заводах. Технологические схемы сепарации дрожжей из мелассной бражки. Охлаждение, прессование, формовка, фасование дрожжей. Требования к качеству дрожжей.

Произволство водок и ликероводочных изделий.

Характеристика сырья и его подготовка. Спирт-ректификат, его состав и свойства. Влияние примесей на его качество. Требования стандарта. Вода. Требования к воде в ликероводочном производстве. Способы подготовки воды: фильтрование, умягчение, обессоливание, обезжелезивание, дезодорация, обратный осмос, электродиализ Процессы, происходящие при различных способах подготовки воды. Выбор и обоснование способов подготовки в зависимости от качества исходной воды. Растительное сырье ликероводочного производства. Его классификация, химический состав, роль отдельных компонентов в формировании органолептических показателей продукции. Сахар и сахаросодержащие продукты Способы приготовления сахарного сиропа. Потери сахара и пути их сокращения. Ароматические вещества и ароматическое сырье. Пищевые кислоты. Требования стандартов, назначение. Красители. Характеристика, способы получения. Вспомогательные материалы: кислоты, коагулянты, иониты, активированный уголь и др. Требования к ним. Подготовка к использованию, регенерация.

Приготовление водно-спиртовых растворов. Физико-химические процессы при смешивании воды и спирта. Строение и свойства водно-спиртовых растворов. Расчет количества воды и спирта для приготовления сортировки. Способы получения сортировок. Сравнительная оценка различных способов и технологических схем получения сортировок.

Фильтрование сортировок и обработка активным углем. Процессы при фильтровании, требования к фильтрам. Характеристика сорбентов для обработки сортировок. Процессы, происходящие при обработке сортировки активным углем. Способы обработки, их сравнительная оценка. Пути интенсификации процесса. Контроль качества сортировки. Способы регенерации

активного угля. Обработка другими видами сорбентов: модифицированным крахмалом, обезжиренным молоком. Корректировка крепости водок. Оценка качества водки. Особенности получения водок отдельных наименований. Влияние сырья и технологии производства на качество водок. Требования к качеству и безопасности. Упаковка и маркировка.

Ликероводочные изделия: понятие, классификация и ассортимент. Требования к качеству и безопасности. Национальные крепкие алкогольные напитки: виски, джин, ром и др. Используемое сырье и особенности технологии производства. Классификация и ассортимент. Требования к качеству и безопасности. Экспертная оценка качества этилового спирта, водок и других крепких напитков.

Приготовление полуфабрикатов ликероводочного производства. Спиртованные настои и морсы. Физико-химические процессы при экстрагировании. Способы экстрагирования, контроль качества настоев и морсов. Пути интенсификации процесса. Применение пленочно-экстракционной установки получения настоев. Спиртованные соки. Использование ферментных препаратов и оклеивающих материалов для осветления соков. Физико-химические процессы при спиртовании. Ароматные спирты. Сущность экстракционной дистилляции. Режимы получения ароматных спиртов с использованием различных видов сырья. Использование углекислотных экстрактов для производства ароматных спиртов. Анализ качества полуфабрикатов: крепость спиртованных соков и настоев, кислотность соков.

Купажирование и розлив напитков. Научные основы и способы приготовления купажа. Рецептура и методика расчета купажа. Последовательность внесения ингредиентов. Способы фильтрования и исправления купажа. Стойкость ликероводочных изделий. Виды помутнений и причины, их обуславливающие. Физические, физико-химические и биохимические способы повышения стойкости. Розлив и оформление напитков. Условия автоматического розлива напитков по объему и по уровню. Исправимый и неисправимый брак напитков. Требования к качеству и безопасности

Технология вина.

Состав и классификация вин. Классификация столовых вин. Принципы, положенные в основу различных классификаций вин. Вина тихие и содержащие диоксид углерода. Их характеристика по физико-химическим показателям (содержание спирта, сахара и т.д.). Органолептическая оценка качества вина. Ее задачи. Основные показатели. Основные показатели, оцениваемые при дегустации вин. Техника и условия проведения дегустации. Диетические и питательные свойства продуктов виноделия, их антимикробные действия.

Получение сусла. Виноград. Строение, химический состав. Требования к винограду для производства натуральных, шампанских и коньячных виноматериалов, а также для производства крепких и десертных вин. Раздавливание ягод и отделение гребней. Особенности этого процесса для натуральных, шампанских, крепких и др. вин. Мезга, сусло. Обработка мезги ферментными препаратами, теплом, переменным электрическим током. Настаивание сусла на мезге. Спиртование мезги. Назначение этих приемов и области применения. Выделение из мезги сусла-самотека. Стекание сусла из

мезги как гидродинамический процесс течения жидкости через пористую среду. Прессование мезги. Процессы, происходящие при прессовании мезги и их регулирование. Способы интенсификации выхода сусла, их технологическая характеристика. Назначение прессового сусла. Осветление сусла. Цель и характеристика процесса. Способы осветления. Отстаивание. Процессы, происходящие при этом, изменение состава сусла, технологические параметры. Роль диоксида серы как технологического фактора виноделия, формы связи его в сусле и вине. Центрифугирование. Электросепарирование или электрофлотация. Типовые технологические схемы получения сусла из винограда и их сравнительная характеристика. Контроль качества сусла, показатели и методы оценки.

Сбраживание сусла. Общая характеристика спиртового брожения, как технологического процесса виноделия. Механизм и химизм спиртового брожения. Технологическая характеристика винных дрожжей. Естественная микрофлора сусла. Чистые культуры дрожжей. Дрожжевая разводка и ее приготовление. Доза введения дрожжей. Факторы, определяющие дозу дрожжевой разводки. Брожение виноградного сусла. Способы проведения брожения: стационарный, доливной, непрерывный, поточно-доливной. Их отличительные способности - технологические и технические. Брожение в условиях повышенного давления диоксида углерода и на наполнителях. Брожение на мезге. Основные способы проведения брожения на мезге. Контроль спиртового брожения. Контроль качества молодого вина.

Выдержка виноматериалов. Процессы, происходящие при выдержке: физические, биохимические и другие. Роль кислорода в формировании качества вина при выдержке. Операции, осуществляемые при выдержке вина: доливка, переливка. Цель и назначение, способы осуществления этих операций. Выдержка в бочках, крупных резервуарах, бутылках. Контроль качества виноматериалов во время выдержки.

Осветление и стабилизация вин. Назначение и цель стабилизации вина. Классификация приемов осветления и стабилизации вин, их характеристика. Фильтрование вина. Способы фильтрования. Выбор и характеристика фильтрующего материала. Оборудование для фильтрования. Обработка неорганическими сорбентами. Механизм осветления ими вина. Характеристика дисперсных материалов, доза внесения, способы подготовки: преимущества и недостатки. Обработка органическими веществами. Оклейка белковыми материалами. Механизм оклейки. Техника проведения оклейки. Оклеивающие материалы, их характеристика и особенности применения. Обработка флокулянтами. Цель и механизм их действия. Техника применения. Обработка ферментными препаратами. Обработка сорбиновой кислотой, метавинной кислотой, поливинилпирролидоном, фитином, трилоном Б, НТФ. Термическая обработка вин и ее научное обоснование. Обработка вин холодом. Процессы, происходящие при обработке холодом. Явление гистерезиса. Оптимальный режим охлаждения. Техника обработки и применяемая аппаратура. Обработка вин теплом. Цель операции. Кратковременное и длительное воздействие на вино тепла. Пастеризация и ее назначение, способы осуществления. Процессы,

происходящие при длительном нагревании вина. Техника обработки вин теплом и применяемая аппаратура. Комбинирование способов термической обработки вин. Типовые технологические схемы обработки виноматериалов. Контроль качества виноматериалов при обработке.

Розлив вин. Назначение и приемы обеспечения кондиционности вин. Купажирование: цель и способы проведения. Эгализация, ассамблирование. Спиртование: назначение, способы проведения. Явление контракции. Понижение кислотности и подкисление. Способы кислотопонижения: биологические, химические. Подкисление: назначение и способы. Условия розлива. Контроль кондиций и розливостойкости вина. Способы определения розливостойкости вина. Требования к качеству и безопасности вин.

Болезни и пороки вин. «Болезни» вин. Признаки заболеваний и изменения в винах при этом. Возбудители заболеваний. Предупредительные и «лечебные» меры. Цвель вина. Уксуснокислое скисание. Молочнокислое скисание. Превращение фруктозы в маннит. Маннитное брожение. Разложение винной кислоты и глицерина. Прогоркание вин. Ожирение вин. Мышиный привкус. Пороки вин. Их распознавание, причины, предупреждение и устранение. Пороки химической и биохимической природы. Кассы: оксидазный, железный, медный и другие металлические. Помутнения вин: биологические, биохимические, физико-химические. Кристаллические и коллоидные помутнения. Способы устранения и предупреждения помутнений.

Особенности производства специальных типов вин. Специальные приемы, используемые при получении различных типов вин. Характеристика технологических приемов. Настаивание и подбраживание сусла на мезге. Нагревание, спиртование. Применение специальных рас винных дрожжей. Насыщение вин диоксидом углерода. Ароматизация вин. Особенности технологии натуральных белых и красных вин. Особенности технологии крепких вин: портвейна, мадеры, хереса, марсалы. Технология десертных вин: мускатых и токайских вин, малаги, кагора. Технология ароматизированных вин (вермуты). Требования к качеству и безопасности.

Технология вин, пересыщенных диоксидом углерода. Вина игристые и газированные. Советское шампанское. Получение и обработка шампанских виноматериалов. Биохимические и физико-химические процессы технологии шампанских вин. Производство шампанского бутылочным способом. Приготовление тиражной смеси. Розлив тиражной смеси в бутылки. Послетиражная выдержка. Переведение осадка на пробку (ремюаж). Сбрасывание осадка из горлышка бутылки (дегоржаж). Экспедиционный ликер и его назначение. Производство шампанского резервуарным способом. Непрерывный и периодический способы. Приготовление и подготовка к шампанизации бродильной смеси. Культивирование дрожжей. Вторичное брожение бродильной смеси. Обработка шампанизированного вина. Фильтрование, розлив вина. Требования к качеству и безопасности вин.

Технология коньяка. Классификация и характеристика коньяков. Технологическая схема производства коньяков. Получение коньячных спиртов. Особенности перегонки при получении коньячных спиртов. Физические и

химические процессы при перегонке. Выдержка коньячных спиртов. Процессы, происходящие при выдержке. Техника проведения выдержки: в бочках, резервуарах. Способы ускоренного созревания коньячных спиртов. Приготовление коньяков. Состав купажей марочных и ординарных коньяков. Купажные материалы и их приготовление. Крепкие напитки из винограда, изготовляемые в других странах. Требования к качеству и безопасности. Отходы винодельческого производства. Их утилизация.

Чай и кофе: особенности химического состава и технологии производства. Классификация и ассортимент чая и чайных напитков. Классификация и ассортимент кофе и кофейных напитков. Экспертная оценка качества чая и кофе. Упаковка, маркировка, условия и сроки хранения чая и кофе.

Пряности: понятие, пищевая ценность, классификация и ассортимент.

Приправы: понятие и назначение. Характеристика отдельных видов приправ. Требования к качеству пряностей и приправ. Упаковка, маркировка, условия и сроки хранения пряностей и приправ. Поваренная соль: способы добычи и получения. Роль в питании. Виды поваренной соли.

Товароведение пищевых жиров. Физико-химические свойства жирных кислот, входящих в состав жиров. Изомеризация непредельных жирных кислот, ее влияние на пищевую ценность жиров. Полиморфизм глицеридов, влияние полиморфных модификаций на качество жиров. Химические процессы, протекающие в жирах при воздействии внешних факторов. Окислительные процессы при хранении жиров. Механизм автоокисления. Теоретические основы окисления. Факторы, влияющие на скорость окисления жиров и пути торможения окислительной порчи жира. Отличительные особенности состава растительных и животных жиров. Влияние химического состава на устойчивость жиров при хранении. Классификация, ассортимент, схема производства кулинарных жиров. Характеристика показателей и методов определения качества пищевых жиров. Изменения качества жиров при хранении. Оптимальные условия и гарантийные сроки хранения отдельных видов пищевых жиров.

Приемка и хранение семян масличных культур. Значение правильной организации и технологии хранения масличных семян. Процессы, протекающие в семенах при хранении. Дыхание, как один из основных факторов, характеризующих состояние семенной массы при хранении. Зависимость интенсивности дыхания семян от различных факторов. Режимы хранения масличных семян, позволяющие снизить активность микрофлоры. Преимущества хранения семян при активном вентилировании. Биохимические изменения в семенах в процессе самосогревания

Получение растительных масел.

Очистка семян. Отрицательная роль сорных и масличных примесей при хранении и переработке. Оборудование для очистки семян. Особенности очистки от металлических примесей. Магнитные сепараторы, устройство и принцип действия. Очистка воздуха от пыли. Устройство и принцип действия аппаратов для очистки воздуха от пыли (циклон). Назначение процесса. Процессы, протекающие в сорных и масличных примесях и их влияние на условия хранения и переработки масличных семян и качество получаемых продуктов.

Подготовка маслосодержащего сырья к прессованию. Назначение сушки, очистки и фракционирования семян по размерам перед хранением и переработкой. Сравнительная характеристика основных схем переработки масличных семян «форпрессование – экстракция» и «прямая экстракция» при переработке семян подсолнечника и сои. Метод Скипина, на чем он основан, достоинства и недостатки. Достоинства обработки мятки при ее увлажнении растворами электролитов и соапстоками. Биохимические изменения, протекающие в маслосодержащем материале в процессе его подготовки к обезжириванию.

Подготовка маслосодержащего сырья к экстракции. Сравнительная характеристика структур маслосодержащего материала, подаваемого на экстракцию (гранулы, лепесток, хлопья). Сравнительная характеристика основных схем переработки масличных семян «форпрессование – экстракция» и «прямая экстракция» при переработке семян подсолнечника и сои. Экструзионный способ подготовки масличных семян к прямой экстракции. Достоинства обработки мятки при ее увлажнении растворами электролитов и соапстоками. Биохимические изменения, протекающие в маслосодержащем материале в процессе его подготовки к обезжириванию.

Кондиционирование масличных семян по влажности. Значение процесса кондиционирования семян по влажности при подготовке к хранению и переработке. Формы связи влаги с материалом. Понятие о свободной и связанной влаге. Факторы, влияющие на скорость сушки и оптимальные условия ее проведения. Аппараты, используемые для кондиционирования семян по влажности. Кривая сушки. Этапы сушки. Понятие равновесной влажности. Влияние режимов сушки на показатели качества семян и содержащегося в них масла, а также на их последующее хранение и переработку. Биохимические изменения в маслосеменах в процессе сушки. Способы снижения скорости биохимических процессов, механизм их действия. Назначение увлажнения хлопковых семян перед их переработкой.

Обрушивание масличных семян. Значение обрушивания при переработке семян важнейших масличных культур для прохождения последующих операций. Влияние содержания оболочки в материале на качество получаемой продукции, производительность основного оборудования и величину потерь масла в производстве. Поглощение масла оболочкой на различных стадиях технологического процесса. Уровень поглощения при протекании различных процессов (обрушивание, отделение оболочки, прессование). Строение и свойства оболочек семян масличных культур и влияние их на выбор метода обрушивания. Основные способы обрушивания и их аппаратурное оформление.

Сепарирование рушанки. Состав и свойства подсолнечной рушанки. Способы сепарирования подсолнечной рушанки. Сепарирование рушанки при переработке семян и сои. Назначение процесса. Цели и задачи получения низколузгового ядра. Техноэкономическая целесообразность переработки некоторых видов подсолнечных семян без отделения оболочки. Общие мероприятия, обеспечивающие снижение потерь масла с отходящей оболочкой при переработке семян подсолнечника.

Измельчение масличных семян. Значение процесса измельчения в произ-

водстве растительных масел. Локализация всех групп липидов в маслосодержащем материале до и после измельчения. Теоретические основы процесса измельчения маслосемян и ядра. Угол захвата и условия захвата. Способы измельчения и аппараты, в которых их используют. Возможные причины некачественного измельчения и способы их устранения. Значение процесса измельчения в производстве растительных масел. Локализация всех групп липидов в жмыхе до и после измельчения. Устройство и принцип работы молотковой и дисковой дробилок. Возможные причины некачественного измельчения и способы их устранения.

Приготовление мезги. Цель влаготепловой обработки материала перед форпрессованием, его значение и влияние на выход масла. Этапы влаготепловой обработки мятки. Воздействие воды и пара в процессе приготовления мезги. Изменение локализации липидов в процессе влаготепловой обработки. Устройство и принцип действия оборудования, предназначенного для влаготепловой обработки. Биохимические изменения, протекающие в маслосодержащем материале в процессе ВТО. Назначение ВТО. Цель влаготепловой обработки материала перед экстракцией, его значение и влияние на выход масла. Подготовка семян сои к прямой экстракции. Устройство и принцип действия оборудования, предназначенного для ВТО. Изменение локализации ферментов в процессе влаготепловой обработки. Свойства ферментов. Зависимость активности ферментов от температуры, влажности, pH среды. Цель инактивации ферментной системы. Устройство и принцип действия оборудования, предназначенного для инактивации ферментов. Ферменты, нежелательные с точки зрения МЖП.

Извлечение масла предварительным прессованием. Прессовый способ производства растительных. Его преимущества и недостатки. Виды прессования. Их роль в производстве растительных масел. Сравнительная характеристика прессовых масел, полученных разными способами. Теоретические основы и физическая сущность процесса прессования. Влияние режимов влаготепловой обработки на качество извлекаемых масел. Зависимость состава масел от глубины обезжиривания отжима. Изменение белковой части мезги в процессе прессования. Особенности устройства прессов, позволяющие извлечь масло из мезги.

Получение растительных масел методом экстракции. Теоретические основы процесса экстракции. Диффузия растворителя. Молекулярная и конвективная диффузии, протекающие при экстракции. Влияние различных факторов на скорость диффузии. Протекание процесса экстракции из отдельной частицы в совокупности частиц. Методы экстракции. Их сравнительная характеристика. Биохимические изменения в маслосодержащем материале в процессе экстракции. Способы замедления скорости их протекания.

Промышленные растворители для экстракции растительных масел. Основные требования, предъявляемые к растворителям, используемым для экстракции. Понятие об «идеальном» растворителе. Свойства масел, определяющие их растворимость в отдельных органических растворителях. Полярность масел. Растворимость масел в различных растворителях. Природа растворов масел в органических растворителях. Классификация промышленных растворителей, используемые для экстракции растительных масел. Сравнительная характеристика

растворителей, используемых для экстракции растительных масел. Подготовка растворителя к экстракции: обезвоживание и подогрев (назначение операций).

Переработка мисцеллы. Мисцелла и ее свойства: вязкость, плотность и температура кипения. Зависимость этих показателей от ее концентрации. Назначение переработки мисцеллы. Подготовительные операции при переработке мисцеллы. Промежуточное хранение мисцеллы. Очистка мисцеллы в декантаторах экстракторов, в мисцеллосборниках и мисцеллопромывателях. Очистка мисцеллы в центробежном поле. Фильтрация мисцеллы. Способы дистилляции мисцеллы. Биохимические изменения, протекающие в процессе дистилляции и способы их предотвращения.

Отгонка растворителя из мисцеллы. Подготовка мисцеллы к дистилляции – очистка от механических примесей, подогрев. Различные виды дистилляции мисцеллы: дистилляция в слое, в пленке и распылением. Требования, предъявляемому к процессу отгонки растворителя из мисцеллы. Влияние режимов дистилляции на качественные показатели получаемых масел. Биохимические изменения в мисцелле в процессе дистилляции и мероприятия, направленные на предотвращение этих изменений. Технохимический контроль производства при дистилляции мисцеллы.

Удаление растворителя из шрота. Понятие о бензовлагоемкости шрота и ее величине, а также мероприятия, направленные на ее снижение. Удаление растворителя из шрота. Частичное отделение растворителя из шрота в зоне стока экстрактора факторы, влияющие на интенсивсть процесса стекания растворителя в зоне стока. Формы связи растворителя со шротом и их сравнительная характеристика. Основные закономерности процесса отгонки растворителя из шрота. Влияние различных факторов (влажность, плотность, температура, время) на интенсивность отгонки растворителя. Взаимосвязь между режимами отгонки растворителя из шрота и качество последнего. Способы отгонки растворителя из шрота. Испарители для шрота их классификация и сравнительная характеристика. Понятие о тостированном шроте. Показатели качества соевого шрота. Биохимические изменения в шроте в процессе отгонки растворителя из шрота.

Обработка шрота перед хранением и получение белковых продуктов. Кондиционирование шрота путем охлаждения и увлажнения. Чанные кондиционеры, шротоохладительные колонки. Требования стандартов к показателям качества шротов основных масличных культур. Подготовка форпрессового жмыха к хранению. Требования, предъявляемые к жмыху, направляемому на хранение. Сырье для производства белковых продуктов. Способы получения белковых продуктов из семян, жмыхов, шротов. Виды белковых продуктов, получаемых из семян. Технологическая схема получения белкового концентрата мокрым способом.

Регенерация и рекуперация растворителя. Регенерация и рекуперация растворителя, определение, роль для масложировой промышленности. Методы регенерации растворителя на экстракционных заводах. Сущность и значение процессов регенерации и рекуперации растворителя в производстве. Их сравнительная оценка. Разделение жидкой смеси растворителя и воды. Назначение операции. Удаление растворителя из шлама и эмульсионных вод. Устройство и принцип работы шламовыпаривателей. Основные специфические требования по

технике безопасности в экстракционном производстве.

Первичная очистка растительных масел. Количественный и качественный состав суспензии масло - механические примеси, полученной прессовым и экстракционным способами. Влияние механических примесей на товарные свойства масел, на их устойчивость при хранении и дальнейшей переработке. Способы очистки масел от механических примесей: отстаивание, центрифугирование, промывка рассолом. Преимущества промывки мисцеллы рассолом перед дистилляцией. Отстаивание, как способ удаления грубодисперсных механических примесей. Осаждение механических примесей в центробежном поле. Фильтрование как основной способ удаления тонкодисперсных примесей. Горячее и холодное фильтрование. Биохимические изменения протекающие в масле в присутствии механических примесей. Способы замедления ухудшения качества масла.

Снижение потерь растворителя при производстве растительных масел. Потери растворителя при производстве растительных масел. Сравнительная оценка потерь. Сущность и значение процессов регенерации и рекуперации растворителя в производстве. Улавливание частиц шрота, уносимых парами растворителя и воды из испарителей. Сухие и влажностные шротоловушки их назначение, устройство и принцип работы. Биохимические изменения в материале в процессе экстракции в липидной белковой части. Способы снижения скорости порчи.

Гидратация растительных масел. Растительные фосфатиды – содержание в семенах и маслах, влияние на качественные показатели и технологические свойства масел; необходимость извлечения фосфатидов из масел. Физико–химическая сущность процесса гидратации; технологические режимы, факторы влияющие на полноту извлечения фосфатидов из масел. Отходы гидратации, пути их снижения и рационального использования.

Щелочная рафинация. Влияние свободных жирных кислот на качественные показатели и технологические свойства масел; необходимость извлечения свободных жирных кислот из масел. Щелочная нейтрализация - физико-химическая сущность и факторы влияющие на эффективность процесса, нейтрализующие агенты, их подготовка и расчет; требования к маслам, направляемым на нейтрализацию. Сравнительная характеристика различных способов нейтрализации, состав соапстоков в зависимости от способа нейтрализации. Структурная схема непрерывной нейтрализации с разделением фаз на сепараторах; характеристика основного оборудования. Отходы, пути их снижения и рационального использования.

Адсорбционная рафинация. Красящие вещества растительных масел, их состав, свойства, влияние на показатели качества. Адсорбционная рафинация как основной способ удаления красящих веществ из растительных масел. Краткая характеристика адсорбентов, требования к ним, подготовка и расход. Структурная схема отбеливания, требования к жирам, направляемым на отбеливание. Способы отбеливания масел в производственных условиях, технохимический контроль. Отходы и потери при отбелке, пути их снижения и рационального использования.

Дезодорация. Одорирующие вещества растительных масел, количество, со-

став, влияние на показатели качества и технологические свойства масел; необходимость удаления одорирующих веществ из масел. Дезодорация, как способ удаления одорирующих веществ из масел и жиров, - сущность процесса, структурная схема, роль пара, вакуума и температура. Способы дезодорации в производственных условиях – современные установки дезодорации, их сравнительная характеристика. Отходы и потери дезодорации масел и жиров, пути их снижения и рационального использования.

Дистилляционная рафинация. Характеристика саломасов и растительных масел в соответствии с требованиями маргаринового производства.

Сущность дистилляционного метода рафинации. Сравнение дистилляционного метода удаления свободных жирных кислот и щелочного.

Основные технологические факторы, определяющие условия отгонки свободных жирных кислот (температура, давление, количество водяного пара).

Структурная схема рафинации; основное оборудование; параметры процесса; технохимический контроль

Экологическая характеристика производства; отходы и потери, пути их снижения и рационального использования.

Гидрогенизация и переэтерификация. Ассортимент и характеристика пищевых и технических саломасов. Требования к жировому сырью. Химические реакции протекающие в процессе гидрирования. Основное оборудование, технологические режимы и технологический контроль процесса. Характеристика катализаторов гидрирования. Влияние технологических режимов (температуры, скорости подачи водорода и давления) на скорость гидрирования, состав и качество получаемых саломасов. Отходы и потери при производстве саломаса. Требование к водороду, используемому для гидрирования масел и жиров. Химизм гидрогенизации, теоретические основы гидрогенизации. Селективность процесса гидрирования. Факторы влияющие на селективность. Процессы изомеризации протекающие в процессе гидрирования. Факторы влияющие на изомеризацию ненасыщенных жирных кислот в процессе гидрогенизации. Методы модификации жиров для пищевых и технических целей. Сущность процесса переэтерификации. Химизм процесса. Технология процесса переэтерифицирование. Технологические режимы, аппаратурное оформление процесса. Показатели качества переэтерифицированных жиров.

Производство маргарина, спреда и майонеза. Состав водно-молочной фазы маргарина. Пищевая ценность и состав молока. Микрофлора молока. Подготовка молока. Биологическое и химическое сквашивание молока. Режимы, основное оборудование. Микробиологический контроль продукции. Ароматизаторы в производстве безмолочного маргарина. Основные требования к рецептурным компонентам; их биологическая характеристика. Выбор рецептуры маргарина и характеристика вводимых компонентов. Подбор жирового набора маргарина, в соответствии с маркой получаемого продукта. Этапы подготовки рецептурных компонентов, их влияние на качество готовой продукции. Структурная схема, основное оборудование производства маргарина, параметры процесса, технологический контроль. Отходы и потери производства. Пороки, пути их устранения. Общие требования к майонезу как водно-жировой эмульсии. Физико-химические

показатели майонезов. Зависимость качества майонеза от свойств исходного сырья, их влияние на структурно-реологические свойства продукции. Параметры ведения технологического процесса. Показатели качества готовой продукции.

Производство глицерина. Состав глицериновых вод, полученных при безреактивном способе гидролиза жиров. Способы очистки глицериновых вод. Получение дистиллированного глицерина из глицериновых вод очищенных ионообменными смолами – особенности процесса, технологическая схема, режимы, достоинства и недостатки. Показатели качества и применение дистиллированного глицерина. Отходы и потери в процессе гидролиза, пути их снижения и рационального использования.

Производство мыла. Понятие мыла и их моющее действие. Жировое сырье и вспомогательные материалы, их краткая характеристика, влияние на потребительские свойства мыл. Приготовление основы мыла из жирных кислот – химизм процесса; прямой и косвенный методы варки мыла. Варка мала в производственных условиях, характеристика основного оборудования, технологические режимы. Основные технологические операции при получении мыла в твердой товарной форме. Назначение и сущность процессов охлаждения, сушки и механической обработки. Понятие о полиморфных превращениях мыл. Факторы, влияющие на накопление в твердом мыле β-модификации. Структурная схема получения туалетного мыла в твердой товарной форме, характеристика основного оборудования, технологические режимы. Показатели качества мыла. Качественное число – расчет и корректировка. Отходы, пути их снижения и рационального использования.

Гидролиз жиров и масел. Способы получения глицерина и жирных кислот. Применение глицерина и жирных кислот в промышленности. Способы процесса гидролиза. Сущность безреактивного гидролиза жиров. Факторы, влияющие на скорость и глубину гидролиза – количество воды, температура, давление. Требования к сырью поступающему на гидролиз. Способы осуществления безреактивного гидролиза (периодический и непрерывный). Отходы и потери в процессе гидролиза, пути их снижения.

Технология эфиромасличного производства. Характеристика эфирно-масличного сырья. Классификация сырья по виду промышленной части. Переработка эфирно-масличного сырья методом экстракции летучими неполярными растворителями. Экстракция диоксидом углерода. Переработка эфирно-масличного сырья методом перегонки с водяным паром. Структурная схема производства. Отходы эфиромасличного производства. Способы их утилизации.

Технология косметического производства. Ассортимент парфюмерных товаров. Отличительные признаки: духов, одеколонов, парфюмированной воды. Сырье парфюмерного производства. Эфирные масла. Смолы и бальзамы. Сухое растительное сырье. Синтетические душистые вещества. Душистые вещества животного происхождения. Спирт и вода в технологии производства парфюмерных жидкостей. Технология производства парфюмерных жидкостей. Показатели качества парфюмерных жидкостей. Функциональные свойства. Характеристика жирового сырья используемого в технологии производства кремов. Характеристика эмульгаторов и эмолентов. Подготовка воды. Требования к воде – как к рецептур-

ному компоненту эмульсионных кремов. Биологически активные добавки в технологии крема. Увлажнители, липосомы, консерванты, кислоты, целесообразность их использования. Технология получения эмульсионных кремов. Технологические режимы. Аппаратурное оформление. Показатели качества кремов.

Технология молока.

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

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

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

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

Упаковка. Упаковка молока и молочных продуктов. Классификация и выбор упаковки и тары, ее назначение. Использование новых видов тароупаковочных материалов для повышения конкурентоспособности молочных продуктов на потребительском рынке. Основные направления развития производства и применения различных видов упаковочных материалов и тары. Технико-экономическая оценка применения различных видов упаковки молочных продуктов.

Микробиологические и технологические подходы к производству ферментированных молочных продуктов. Роль молочнокислой микрофлоры в про-

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

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

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

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

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

Производство сливочного масла.

Характеристика сырья. Молоко - как сырье для производства масла. Характеристика, состав, физическая структура и свойства сливок, как сырья для производства масла коровьего. Требования к качеству молока и сливок в маслоде-

лии. Использование сырья с пороками вкуса и запаха, консистенции и цвета. Способы исправления и предупреждения пороков сырья. Влияние первичной микрофлоры и ферментов молока и сливок на качество масла. Тепловая и вакуумная обработка сливок, назначение, режимы, оборудование. Изменение состава и свойств сливок при пастеризации. Влияние остаточной микрофлоры на качество масла.

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

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

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

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

Кислосливочное и топленое масло. Ассортимент кислосливочного масла. Состав закваски и сущность сквашивания сливок в производстве кислосливочного масла. Отличительные особенности технологии. Технико-экономическая оценка различных способов получения топленого масла. Техника и технология производства. Организация контроля качества масла сливочного и топленого. Факторы, определяющие качественные показатели этих продуктов.

Производство сычужных сыров.

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

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

ка и зерна.

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

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

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

Биотехнологические основы производства мягких кислотно-сычужных сыров. Теоретические и практические основы производства плавленых сыров. Новая классификационная система. Виды пищевых добавок и наполнителей, используемых при выработке комбинированных плавленых сыров.

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

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

ведения контроля производства и оценка качества сухих продуктов.

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

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

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

Технология мяса и мясных продуктов.

Состав и свойства мяса. Морфологический и химический состав мяса. Сравнительная характеристика состава мяса разных видов убойных животных и птицы. Строение и химический состав мышечной ткани. Характеристика белков мышечной ткани. Их биологическая ценность. Изменение белков мышечной ткани в процессе технологической обработки – при автолизе, холодильной и тепловой обработке. Методы определения белков. Химический состав, соединительной ткани, строение и свойства белков. Строение жировой ткани, ее химический состав и свойства. Гидролиз и окисление жира, влияние их на пищевую и биологическую ценность жира, методы оценки гидролиза и окислительной порчи. Способы предотвращения и замедления окислительной порчи жиров. Понятие автолиза мяса. Стадии автолиза, превращения основных компонентов мяса (углеводов, белков, липидов) при автолизе. Характеристика свойств мяса на различных стадиях автолиза, технологическое значение, автолиза, понятие о мясе с PSE- и, DFD-свойствами. Группы качества мяса в зависимости от характера автолиза. Сортировка мяса по группам качества в зависимости от pH мяса.

Холодильная обработка мяса. Классификация мяса по термическому состоянию. Характеристика свойств мяса в зависимости от термического состояния. Замораживание мяса: механизм кристаллообразования, изменение свойств мяса в процессе замораживания. Влияние условий замораживания на качество сырья. Одно- и двухфазное замораживание. Процессы, происходящие при хранении замороженного мяса, их влияние на качество сырья. Сроки годности замороженного мяса. Охлаждение мяса: технология охлаждения, изменения, происходящие в мясе при охлаждении и хранении мяса, сроки хранения охлажденного мяса, возмож-

ные пути увеличения сроков хранения охлажденного мяса.

Посол мяса: назначение, основные процессы, происходящие при посоле, посолочные ингредиенты и их назначение, способы посола при производстве различных видов мясных продуктов.

Тепловая обработка: виды тепловой обработки, изменения основных компонентов мяса при обработке, влияние тепловой обработки на пищевую и биологическую ценность мяса. Технология и техника тепловой обработки мяса и мясных продуктов.

Копчение: назначение процесса копчения, состав коптильного дыма, механизм копчения, взаимодействие коптильных веществ с компонентами продукта. Виды копчения.

Сушка: механизм сушки, факторы, влияющие на скорость сушки, использование сушки в технологии мясных продуктов.

Технологические схемы обработки различных видов убойных животных (КРС, МРС, свиней) и птицы. Назначение технологических операций, основные направления совершенствования технологических процессов с целью снижения прямых потерь, повышения выхода и качества мяса, удлинения сроков хранения. Гигиенические требования к качеству и безопасности мяса.

Технология обработки субпродуктов: классификация сырья и готовой продукции, основные технологические процессы обработки, режимы и способы выполнения, направления использования субпродуктов.

Технология обработки жиросырья: способы извлечения жира из жиросырья, технологические схемы производства топленого жира из мягкого и твердого жиросырья, влияние способов вытопки на качество готовой продукции. Использование топленых жиров.

Технология обработки кишечного сырья: характеристика сырья и готовой продукции, общая технологическая схема обработки кишечного сырья, способы консервирования кишок, хранение. Основные дефекты технологической обработки и хранения кишок.

Техническое сырье. Технологическая обработка технического сырья. Готовая продукция технических цехов мясокомбинатов, направления ее использования.

Производство колбасных изделий.

Ассортимент колбасных изделий. Показатели, регламентирующие качество и безопасность колбас, сроки годности колбас, основные нормативные документы, устанавливающие требования к качеству готовой продукции. Современные направления формирования ассортимента колбасных изделий.

Основное и вспомогательное сырье, предназначенное для производства колбасных изделий. Требования к качеству мясного сырья, входной контроль сырья. Виды оболочек для колбасного производства. Маркировка оболочки. Влияние оболочек на сроки годности колбас.

Технологические схемы производства вареных колбасных изделий (колбас, сосисок, сарделек), способы производства, последовательность выполнения операций, их назначение, режимы. Основные стадии технологической обработки, влияющие на качество продукции – куттерование, тепловая обработка,

охлаждение. Дефекты вареных колбасных изделий, сроки годности вареных колбас. Современные технологии вареных колбасных изделий.

Способы производства копченых, колбас (полукопченые, варенокопченые, сырокопченые), созревание колбас. Современные технологии производства копченых колбас. Возможные дефекты технологической обработки, причины их появления и способы предупреждения. Использование стартовых культур в технологии копченых колбас.

Технологические схемы производства изделий из термически обработанных ингредиентов (ливерные колбасы, паштеты, зельцы, студни, кровяные колбасы). Основные стадии технологической обработки, их сущность и назначение, технология и техника выполнения отдельных стадий обработки. Сроки годности готовой продукции.

Производство продуктов из мяса. Основные виды мясного сырья для производства продукции, ассортимент и классификация изделий из мяса, общая технологическая схема производства изделий из мяса. Назначение и способы выполнения технологических операций, режимы. Шприцевание и массирование мясного сырья, назначение операций и способы их выполнения. Современные технологии производства продуктов из мяса. Технологии производств реструктурированных изделий: понятие реструктурированных продуктов, факторы, влияющие на формирование структуры, технология обработки сырья.

Технология полуфабрикатов: современная классификация полуфабрикатов в зависимости от пищевой ценности и технологии обработки, требования к качеству различных видов полуфабрикатов, маркировка полуфабрикатов. Ассортимент и технологии производства различных групп полуфабрикатов: натуральных, рубленых, замороженных в тесте. Основные направления формирования ассортимента полуфабрикатов. Технология производства различных видов полуфабрикатов - последовательность выполнения технологических операций, их назначение, порядок и способы выполнения. Сроки годности готовой продукции. Полуфабрикаты из мяса птицы.

Технология производства консервов: классификация консервов, тара для консервов и требования к ней, технология, аппаратурное оформление, организация процесса производства мясных консервов, сущность т назначение отдельных операций, виды брака консервов.

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

Товароведение продуктов, вырабатываемых из рыбных и нерыбных объектов водного промысла

Общие сведения об уловах, переработке и потреблении рыбы и нерыбных объектов водного промысла (гидробионтов) на мировом и отечественном уров-

нях. Основы систематизации и идентификации рыб, рыбообразных и нерыбных гидробионтов. Пищевая ценность продуктов, вырабатываемых из гидробионтов. Особенности состава и сохраняемости. Влияние физиологических факторов и условий окружающей среды на состав и пищевую ценность гидробионтов. Проблема безопасности рыбы, рыбопродуктов и нерыбных продуктов моря по показателям паразитарной чистоты, токсичным элементам, гистамину, нитрозаминам, бензапирену и другим.

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

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

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

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

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

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенов, В. В. Биотехнологические основы глубокой переработки зернового крахмалосодержащего сырья / В. В. Аксенов. - Новосибирск : ГНУ Сиб. НИИ, 2010. - 168 с.

2. Аминов, М. С. Процессы и аппараты пищевых производств / М. С. Мурадов, Э. М. Аминова. - М. : Колос, 1999. - 504 с.

3. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: Л.Я. Ауэрман . - М.:Легкая и пищевая промышленность, 2009 - 415 с.

4. Бараненко А.В. Примеры и задачи по холодильной технологии пищевых продуктов. Ч. 3. Теплофизические основы. / А.В. Бараненко, В Е. Куцакова, Е И. Борзенко, С В. Фролов. - М.: КолосС, 2004. - 249 с.

5. Биохимия: / В. Г. Щербаков [и др.] ; ред. В. Г. Щербаков. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб : ГИОРД, 2009. - 472 с.

6. Болотов, В.М. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ,

применение / В. М. Болотов, А. П. Нечаев, Л. А. Сарафанова. - СПб. : ГИОРД, 2008. - 240 с.

7. Большаков, С. А. Холодильная техника и технология продуктов питания / С. А. Большаков. - М. : Академия, 2003. - 304 с.

8. Бузетти, К. Д. Технология сушки / К. Д. Бузетти, Г. Д. Кавецкий. - М. : Колос, 2012. - 255 с.

9. Буянова, И.В. Физико-химические особенности технологии холодильного низкотемпературного хранения сыров / И.В. Буянова. – Кемерово, 2005. – 196 с.

10. Востроилов, А. В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов / А. В. Востроилов, И. Н. Семенова, К. К. Полянский . - СПб : ГИОРД, 2010. - 512 с. :

11. Вытовтов, А.А. Товароведная характеристика и экспертиза качества водок / А. А. Вытовтов, И. А. Басати. - СПб. : ГИОРД, 2005. - 160 с.

12. Газированные безалкогольные напитки: рецептуры и производство / ред.: Д. П. Стин , Ф. Р. Эшхерст ; пер. с англ. Т. О. Зверевич. - СПб. : Профессия, 2008. - 416 с.

13. Гамаюрова, В. С. Пищевая химия / В. С. Гамаюрова, Л. Э. Ржеицкая. - СПб. : ГИОРД, 2006. - 133 с.

14. Герасимова, В. А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / В. А. Герасимова, Е. С. Белокурова, А. А. Вытовтов. - СПб. : Питер, 2005. - 396 с.

15. Голицын, А. Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды / А. Н. Голицын. - 2-е изд., испр. - М. : ОНИКС, 2010. - 336 с.

16. Голуб, О. В. Характеристика и оценка потребительских свойств дикорастущего растительного сырья и продуктов его переработки / О. В. Голуб ; КемТИПП. - Кемерово, 2004. - 192 с.

17. Голубева, Л.В. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока / Л. В. Голубева . - М. : ДеЛи Принт, 2005. - 376 с.

18. Горбатюк, В. И. Процессы и аппараты пищевых производств / В. И. Горбатюк. - М. : Колос, 1999. - 335 с.

19. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология: пер. с англ. / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби; пер., ред. Э. В. Гирусов. - М. : Юнити-ДАНА, 2004. - 527 с.

20. Гуревич, П.А. Технологические и биохимические основы алкогольсодержащих напитков / П. А. Гуревич, И. С. Докучаева, М. К. Герасимов. - СПб.: Проспект Науки, 2007. - 448 с.

21. Джексон, Р. С. Дегустация вин. Руководство профессионального дегустатора: пер. с англ. / Р. С. Джексон; пер. А. Л. Панасюк. - СПб. : Профессия, 2006. - 360 с.

22. Дмитриченко, М. И. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов / М. И. Дмитриченко, Т. В. Пилипенко. - СПб. : Питер, 2004. - 352 с.

23. Домарецкий, В.А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья / В. А. Домарецкий. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 444 с.

24. Драгилев А.И. Основы кондитерского производства / А.И. Драгилев, Г.А. Маршалкин. – 2-е изд., доп. И перераб. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 532с.

25. Дуборасова, Т. Ю. Сенсорный анализ пищевых продуктов. Дегустация вин / Т. Ю. Дуборасова. - М. : Дашков и К, 2007. - 184 с.

26. Ермолаев, В. А. Теоретическое обоснование основ консервирования сушкой и практическая реализация технологии вакуумной сушки творога / В. А. Ермолаев, С. А. Захаров. - Кемерово : КемТИПП, 2009. - 176 с.

27. Забашта, А.Г. Общая технология мяса/ А.И. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: КолосС, 2009. - 565 с.

28. Забашта А.Г. Производство замороженных полуфабрикатов в тесте / А.Г. Забашта . – М.: КолосС, 2003.- 551 с.

29. Забашта, А.Г Справочник по производству фаршированных, вареных колбас, сосисок и мясных хлебов.- М.: Франтера, 2001.- 709 с.

30. Зайцев, В.А. Промышленная экология / Зайцев В.А. - Издательство «Бином. Лаборатория знаний», 2012. - 382 с.

31. Замороженные пищевые продукты: производство и реализация пер. с англ. / ред.: Дж. А. Эванс, Ю. Г. Базарнова; пер. В. Д. Широкова . - СПб. : Профессия, 2010. - 440 с.

32. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. - Москва : Лань, 2012. - 672 с.

33. Иванец, В. Н. Процессы и аппараты пищевых производств / В. Н. Иванец, И. А. Бакин. - Кемерово : КемТИПП, 2000. - 127 с.

34. Иванец, В. Н. Методы интенсификации гидромеханических процессов / В. Н. Иванец, Б. А. Лобасенко. - Кемерово : КемТИПП, 2003. - 84 с.

35. Иванец, В. Н. Процессы и аппараты пищевых производств / В. Н. Иванец, И. А. Бакин, С. А. Ратников. - Кемерово : КемТИПП, 2004. - 180 с.

36. Иванова, Л.А. Пищевая биотехнология:. Кн. 2. Переработка растительного сырья / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова ; под ред. И. М. Грачевой. - М. : КолосС, 2008. - 472 с.

37. Иванова, Т. Н. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров / Т. Н. Иванова. - М. : Академия, 2004. - 288 с.

38. Иванченко, О.Б. Санитарно-микробиологический контроль на пивоваренном производстве/ О. Б. Иванченко, Т. В. Меледина. - СПб. : ГИОРД, 2011. - 200 с.

39. Идентификационная и товарная экспертиза продуктов белкового питания и пищевых жиров: Учебник / Под ред. Т.Г. Родиной. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 544 с.

40. Кавецкий, Г. Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г. Д. Кавецкий, Б. В. Васильев. - М. : Колос, 2000. - 551 с.

41. Кавецкий, Г. Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г. Д. Кавецкий, В. П. Касьяненко. М. : КолосС, 2008. - 591 с.

42. Кайм, Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика/ Г. Кайм.- СПб.: Профессия, 2008.- 488 с.

43. Каленик, Т. К. Товароведение и экспертиза пищевой продукции, полученной из генетически модефицированных источников. Качество и безопасность / Т. К. Каленик, Л. Н. Федянина, Т. В. Танашкина. - Ростов-на-Дону : ИЦ

"МарТ", 2010. - 224 с.

44. Калинина, Л. В. Общая технология молока и молочных продуктов / Л. В. Калинина. - М. : ДеЛи плюс, 2012. - 240 с.

45. Калыгин, В. Г. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях / В. Г. Калыгин, В. А. Бондарь, Р. Я. Дедеян; ред. В. Г. Калыгин. - М. : Химия : КолосС, 2006. - 520 с

46. Калыгин, В. Г. Промышленная экология / В. Г. Калыгин. - М. : Академия, 2007. - 432 с.

47. Карташова, Л. В. Товароведение продовольственных товаров растительного происхождения / Л. В. Карташова, М. А. Николаева, Е. Н. Печникова. - М. : Деловая литература, 2004. - 805 с.

48. Касторных, М. С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов / М. С. Касторных. - 3-е изд., доп. - М. : Дашков и К°, 2009. - 328 с.

49. Ковалевский, К.А. Технология и техника виноделия: учеб. пособие для студ. вузов / К. А. Ковалевский, Н. И. Ксенжук, Г. Ф. Слезко. - Киев : ИНКОС, 2004. - 560 с.

50. Колобов, С. В. Технология, товароведение и экспертиза продуктов переработки плодов и овощей [/ С. В. Колобов. - М. : Дашков и К, 2006. - 156 с.

51. Коробкина, З. В. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / З. В. Коробкина, С. А. Страхова. - М. : КолосС, 2003. - 352 с.

52. Короткий И.А.Сибирская ягода. Физико-химические основы технологий низкотемпературного консервирования: Монография. –Кемерово, 2007. –146 с.

53. Корячкина, С.Я.Технология мучных кондитерских изделий: / С. Я. Корячкина, Т. В. Матвеева. - СПб. : Троицкий мост, 2011. - 408 с.

54. Коснырева, Л. М. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров / Л. М. Коснырева, В. И. Криштафович, В. М. Позняковский. - М. : Академия, 2007. - 320 с.

55. Косой, В. Д. Совершенствование производства колбас. (Теоретические основы, процессы, оборудование, технология, рецептуры и контроль качества) / В. Д. Косой, В. П. Дорохов. - М. : ДеЛи , 2006. - 766 с.

56. Косюра, В. Т. Основы виноделия / В.Т. Косюра, Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. - М. : ДеЛи Принт, 2004. - 440 с.

57. Краснова, Т.А. Экология. Экозащитная техника и технологии на предприятиях пивоваренной, спиртовой и винодельческой промышленности / Краснова Т.А., Самойлова Н.А., Тимощук И.В. - Кемерово : КемТИПП, 2008. - 264 с.

58. Краснова, Т. А. Экология. Экозащитная техника и технологии на предприятиях мясной и молочной промышленности / Т. А. Краснова, Н. А. Самойлова, И. В. Тимощук ; КемТИПП. - Кемерово : КемТИПП, 2006. - 103 с.

59. Краснова, Т. А. Экология. Экозащитная техника и технологии на предприятиях пивоваренной, спиртовой и винодельческой промышленности [Электронный ресурс] / Т. А. Краснова. - Кемерово : КемТИПП (Кемеровский

технологический институт пищевой промышленности), 2008

60. Краснова, Т. А.. Очистка промышленных сточных вод от азотсодержащих органических соединений / Т. А. Краснова, О. В. Беляева, Н. С. Голубева . - Кемерово : КемТИПП, 2011. - 146 с.

61. Краснова, Т. А. Экспертиза питьевой воды. Качество и безопасность / Т. А. Краснова, В. П. Юстратов, В. М. Позняковский. - М. : ДеЛи принт, 2011. - 280 с.

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

63. Кунце, В. Технология солода и пива / В. Кунце. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2009. - 1064 с.

64. Ланг, Б.А. Колбасные оболочки. Натуральные, искусственные, синтетические : пер. с нем. / Б. А. Ланг, Г. Эффенбергер; пер. Е. А. Семенова; науч. ред. В. Ю. Смурыгин. - СПб. : Профессия, 2009. - 256 с.

65. Лихтенберг, Л.А. Производство спирта из зерна [Текст] / Л. А. Лихтенберг. – М. : Пищепромиздат, 2006. – 324 с.

66. Лях, В. Я. Справочник сыродела / В. Я. Лях, И. А. Шергина, Т. Н. Садовая. - СПб. : Профессия, 2011. - 680 с.

67. Магомедов, Г.О.Технология мучных кондитерских изделий / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова, Т. А. Шевякова. - М. : ДеЛи Принт, 2009. - 296 с.

68. Малышев, А.Д. Научно-практические аспекты производства сырокопченых колбас (Теоретические основы, процессы, оборудование, технология и контроль качества) / А. Д. Малышев, В. Д. Косой, С. Б. Юдина. – М.: 2004. - 527 с.

69. Малютенкова, С. М. Товароведение и экспертиза кондитерских товаров / С. М. Малютенкова. - СПб. : Питер, 2004. - 480 с.

70. Медведев Г.М. Технология макаронного производства / Г.М. Медведев. – М.: Колос, 2005. – 272с.

71. Меледина,Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / Т. В. Меледина. - СПб. : Профессия, 2003. - 304 с.

72. Меледина, Т. В. Технология пивного сусла / Т. В. Меледина, А. Т. Дедегкаев, П. Е. Баланов. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. - 220 с.

73. Меледина, Т. В. Качество пива: стабильность вкуса и аромата, коллоидная стойкость, дегустация / Т. В. Меледина, А. Т. Дедегкаев, Д. В. Афонин. - СПб. : Профессия, 2011. - 220 с.

74. Меркулова, Н. Г. Переработка молока / Н. Г. Меркулова, М. Ю. Меркулов, И. Ю. Меркулов. - Санкт-Петербург : Профессия, 2013. - 336 с.

75. Митрофанов Н.С. Технология продуктов из мяса птицы / Н.С. Митрофанов. - М.: КолосС, 2011. – 325с

76. Мучные кондитерские изделия/ Д. Мэнли ; пер. с англ. В. Е. Ашкинази. - СПб. : Профессия, 2008. - 558 с.

77. Нарцисс, Л. Пивоварение. Т. 1. Технология солодоращения / Л. Нарцисс ; пер. с нем. А.С. Яблоковой. - 7-е изд. - СПб. : Профессия, 2007. - 584 с.

78. Нарцисс, Л. Краткий курс пивоварения / Л. Нарцисс ; пер. с нем. А. А. Куреленкова. - 7-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2007. - 640 с.

79. Натуральные и искусственные подсластители. Свойства и экспертиза

качества / К. К. Полянский, Рудаков, О. Б.; Подпоринова, Г. К.; Хрипушин, В. В.- М. : ДеЛи принт, 2009. - 252 с.

80. Николаева, М. А. Теоретические основы товароведения / М. А. Николаева. - М. : Норма, 2007. - 448 с.

81. Николаева, М. А. Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров [/ М. А. Николаева, М. А. Положишникова. - М. : ИНФРА-М, 2013. - 464 с.

82. Николаева, М. А. Товарная экспертиза / М. А. Николаева. - М. : Деловая литература, 2007. - 320 с.

83. Нилова, Л. П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров / Л. П. Нилова. - 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 448 с.

84. Основные конструкции пищевых аппаратов / Д. М. Бородулин [и др.]. - Кемерово : КемТИПП, 2009. - 167 с.

85. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова ; ред. А. П. Нечаев. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 672 с.

86. Пищевые эмульгаторы и их применение / ред.: Дж. Хазенхюттль, Р. Гартел ; пер. В. Д. Широков. - СПб. : Профессия, 2008. - 288 с.

87. Плавленые сыры и сырные продукты: пер. с англ. - СПб. : Профессия, 2013. - 368 с. :

88. Плаксин, Ю. М. Процессы и аппараты пищевых производств / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин. - М. : КолосС, 2008. - 760 с.

89. Позняковский, В. М. Экспертиза пищевых концентратов / В. М. Позняковский, И. Ю. Резниченко, А. М. Попов. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. - 266 с.

90. Позняковский, В. М. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность / В. М. Позняковский, О. А. Рязанова, К. Я. Мотовилов; ред. В. М. Позняковский. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2005. - 216 с.

91. Позняковский, В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов / В. М. Позняковский. - Новосибирск : Изд-во Новосиб . ун-та, 2001. - 526 с.

92. Полищук, О. Н.. Основы экологии и природопользования / О. Н. Полищук. - СПб. : Проспект Науки, 2011. - 144 с.

93. Помозова, В.А. Производство кваса и безалкогольных напитков / В. А. Помозова. - СПб. : ГИОРД, 2006. - 190 с.

94. Попов, А. А. Переработка вторичного молочного белково-углеводного сырья в продукты питания с полидисперсной структурой / А. А. Попов, А. Ю. Просеков ; КемТИПП. - М. : Российские университеты ; Кемерово : Кузбассвузиздат, 2006. - 294 с.

95. Потапов, А. Н. Процессы и аппараты пищевых производств. Гидравлика / А. Н. Потапов, К. И. Савинова. - Кемерово : КемТИПП, 2008. - 123 с.

96. Потипаева, Н.Н. Пищевые добавки и белковые препараты для мясной промышленности / Н.Н. Потипаева, Г.В. Гуринович, И.С. Патракова, М.В. Патшина.- Кемерово, 2008.- 118 с.

97. Производство водок и ликероводочных изделий / И. И. Бурачевский и др. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 324 с.

98. Процессы и аппараты пищевых производств. Кн. 1 / ред. А. Н. Остриков. - СПб. : ГИОРД, 2007. - 704 с.

99. Процессы и аппараты пищевых производств. Кн. 2 / ред. А. Н. Остриков. - СПб. : ГИОРД, 2007. - 608 с.

100. Процессы и аппараты пищевых производств / А. Н. Остриков [и др.]. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 616 с.

101. Пучкова Л.И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Ч.1. Технология хлеба / Л.И. Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2005.-559с.

102. Рафинация масел и жиров: Теоретические основы, практика, технология, оборудование./ Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, Е.А. Нестерова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.

103. Римарева, Л. В. Теоретические и практические основы биотехнологии дрожжей / Л. В. Римарева. - М. : ДеЛи принт, 2010. – 252 с.

104. Рогов, И.А. Химия пищи / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. - М. : КолосС, 2007. - 853 с.

105. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов. В 2-х кн: Кн. 1 : Общая технология мяса/ И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: КолосС, 2009. - 565 с.

106. Рогожин, В. В. Биохимия молока и мяса / В. В. Рогожин. - СПб : ГИОРД, 2012. - 456 с.

107. Родина, Т. Г. Товароведение и экспертиза рыбных товаров и морепродуктов / Т. Г. Родина. - М. : Академия, 2007. - 400 с.

108. Рязанова, О. А. Товароведение продуктов детского питания / О. А. Рязанова, М. А. Николаева. - М. : Омега - Л : Деловая литература, 2003. - 144 с.

109. Сарафанова Л.А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения / Л.А. Сарафанова. - СПб.: Профессия, 2009.- 220с

110. Смирнов, Е.В. Пищевые ароматизаторы: справочник / Е. В. Смирнов. - СПб : Профессия, 2008. - 736 с.

111. Смирнов, Е.В. Пищевые красители: справочник / Е. В. Смирнов. – СПб : Профессия, 2009. – 352 с.

112. Смирнов, А. В. Товароведение мяса / А. В. Смирнов, Г. В. Куляков. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 232 с.

113. Современные аспекты производства кваса: теория, исследования, практика / В. С. Исаева [и др.]. - М. : [б. и.], 2009. - 304 с.

114. Современные аспекты технологии молочных и молокосодержащих продуктов с пролонгированными сроками хранения / Н. Б. Гаврилова [и др.]. - Омск : Вариант- Омск, 2007. - 180 с

115. Спиртные напитки: особенности брожения и производства : пер. с англ. / ред.: Д. Г. Ли, Д. Р. Пигготт; пер., ред. А. Л. Панасюк. - СПб. : Профессия, 2006. - 552 с.

116. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры . Т.9. Консервирование и сушка молока / Л. В. Голубева. - СПб. : ГИОРД, 2005. - 264 с.

117. Стабильность и срок годности. Безалкогольные напитки, соки, пиво и

вино : пер. с англ. / ред.: Д. Килкаст, П. Субраманиам, Ю. Г. Базарнова; пер. Ю. Г. Базарнова. - СПб. : Профессия, 2013. - 384 с.

118. Стабильность и срок годности. Мясо и рыбопродукты: пер. с англ. / ред.: Д. Килкаст, П. Субраманиам, Ю. Г. Базарнова. - СПб. : Профессия, 2012. - 420 с.

119. Стабильность и срок годности. Молочные продукты: пер. с англ. / ред.: Д. Килкаст, П. Субраманиам, Ю. Г. Базарнова; пер. Ю. Г. Базарнова. - СПб. : Профессия, 2013. - 376 с.

120. Степень, Р. А. Экология: Экологические проблемы товароведения / Р. А. Степень, В. Н. Паршикова. - М. : ИЦ "Академия", 2004. - 240 с.

121. Стрингер, М. Охлажденные и замороженные продукты / М. Стрингер, К. Денис. – Пер. с англ., под науч. ред. Н.А. Уваровой.– СПб.: Профессия, 2004. – 496 с.

122. Тамим, А. Й. Йогурт и другие кисломолочные продукты: пер. с англ. / А. Й. Тамим, Р. К. Робинсон. - СПб. : Профессия, 2003. - 664 с.

123. Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажинов, Р. И. Раманаускас. - М. : ДеЛи Принт, 2006. - 614 с.

124. Тепел, А. Химия и физика молока: пер. с нем. / А. Тепел. - СПб. : Профессия, 2012. - 832 с.

125. Теоретические основы пищевых технологий : в 2-х кн. Кн. 1 / ред. В. А. Панфилов. - М. : КолосС, 2009. - 608 с.

126. Теоретические основы пищевых технологий: в 2-х кн. Кн. 2 / ред. В. А. Панфилов. - М. : КолосС, 2009. - 800 с.

127. Теплов, В. И. Товароведение и экспертиза животноводческого сырья / В. И. Теплов, В. А. Панасенко. - М. : Дашков и К, 2004. - 311 с.

128. Терещук Л.В. Актуальные проблемы технологии отрасли раздел «Производство парфюмерно-косметической продукции»: Учебное пособие. - / КемТИПП, 2007 - 100 с.

129. Технология жиров и жирозаменителей / В. Х. Паронян. - М. : ДеЛи Принт, 2006. - 760 с.

130. Технология продуктов из вторичного молочного сырья / А. Г. Храмцов [и др.]. - СПб. : ГИОРД, 2009. - 424 с.

131. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь [и др.]; ред. А. М. Шалыгина. - М. : КолосС, 2004. - 455 с.

132. Технология молока и молочных продуктов. Технико-химический и микробиологический контроль / И. А. Смирнова [и др.]. - Кемерово : КемТИПП, 2013. - 100 с.

133. Технология отрасли (Производство растительных масел): / Л. А. Мхитарьянц [и др.] ; ред. Е. П. Корнена. - СПб. : Гиппократ, 2009. - 352 с.

134. Технология продукции общественного питания Т.1. Физико-химические процессы, протекающие в пищевых продуктах при их кулинарной обработке / ред. А. С. Ратушный. - М. : Мир, 2007. - 351 с.

135. Технология продуктов из вторичного молочного сырья / А. Г. Храмцов [и др.]. - СПб. : ГИОРД, 2009. - 424 с.

136. Тихомирова, Н. А. Технология молока и молочных продуктов. Тех-

нология масла / Н. А. Тихомирова. - СПб. : ГИОРД, 2011. - 144 с.

137. Тихомирова, Н. А. Технология молочных консервов. Технологическая тетрадь / Н. А. Тихомирова. - М. : ДеЛи принт, 2012. - 144 с.

138. Тихомирова, Н. А. Технология продуктов детского питания. Технологическая тетрадь / Н. А. Тихомирова. - М. : ДеЛи плюс, 2012. - 232 с.

139. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров / Л. Г. Елисеева [и др.]. - М. : МЦФЭР, 2006. - 800 с.

140. Товароведение и экспертиза потребительских товаров. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 543 с.

141. Технология хранения, переработки и стандартизация растениеводческой продукции / В. И. Манжесов [и др.]; ред. В. И. Манжесов. - СПб. : Троицкий мост, 2010. - 704 с.

142. Технология безалкогольных напитков / Л. А. Оганесянц [и др.]. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 344 с.

143. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов / В. А. Кузьмина, Ю. С. Пучкова; ред. М. С. Касторных. - М. : Академия, 2003. - 288 с.

144. Третьяк, Л.Н. Технология производства пива с заданными свойствами / Л. Н. Третьяк. - СПб. : Издательство РАПП, 2012. - 463 с.

145. Федоренко, Б. Н. Инженерия пивоваренного солода / Б. Н. Федоренко. - СПб. : Профессия, 2004. - 248 с.

146. Федоренко, Б. Н. Пивоваренная инженерия: технологическое оборудование отрасли / Б. Н. Федоренко. - СПб. : Профессия, 2009. - 1000 с.

147. Ферменты в пищевой промышленности: пер. с англ. / ред.: Р. Дж. Уайтхерст, ван М. Оорт; пер. С. В. Макаров. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Профессия, 2013. - 408 с.

148. Химия пищевых продуктов: пер. с англ. / ред.: Ш. Дамодаран, К. Л. Паркин, О. Р. Феннема. - СПб. : Профессия, 2012. – 104 с.

149. Хлеб. Технология и рецептуры: пер. с англ. / Дж. Хамельман; пер. О. П. Четверикова. - СПб. : Профессия, 2012. - 432 с.

150. Холодильная техника и технология: Учебник / Под ред. А.В.Руцкого. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 286 с.

151. Холодильная технология пищевых продуктов. В 3-х ч. Ч. 3. Биохимические и физико-химические основы / В. Е. Куцакова [и др.]. - СПб. : ГИОРД, 2011. - 272 с.

152. Чалых, Т. И. Товароведение упаковочных материалов и тары для потребительских товаров / Т. И. Чалых, Л. М. Коснырева, Л. А. Пашкевич. - М. : Академия, 2004. - 368 с.

153. Чепурной, И.П. Товароведение и экспертиза кондитерских товаров / И. П. Чепурной. - 2-е изд. - М. : Дашков и К, 2005. - 416 с.

154. Чепурной, И. П. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / И. П. Чепурной. - 2-е изд. - М. : Дашков и К, 2007. - 416 с.

155. Шалыгина, А. М. Общая технология молока и молочных продуктов / А. М. Шалыгина , Л. В. Калинина. - М. : КолосС, 2007. - 199 с.

156. Шевченко, В. В. Товароведение и экспертиза качества рыбы и рыб-

ных товаров / В. В. Шевченко. - СПб. : Питер, 2005. - 253 с.

157. Шуманн, Г. Безалкогольные напитки: сырье, технологии, нормативы : пер. с нем. / ред.: А. В. Орещенко, Л. Н. Беневоленская; пер.: А. А. Куреленков, С. А. Куреленков. - СПб. : Профессия, 2004. - 278 с.

158. Шерберт, Ф. Как выбирать вино: пер. с англ. / Ф. Шерберт; пер. Н. М. Гончарова. - Москва : АСТ, 2010. - 477 с.

159. Щербаков, В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья / В. Г. Щербаков, В. Г. Лобанов. - М. : Колос, 2004. - 360 с.

160. Экспертиза продуктов переработки плодов и овощей / И.Э. Цапалова [и др.]; ред. В. М. Позняковский. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2003. - 271 с.

161. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность / И.Э. Цапалова [и др.]; ред. В. М. Позняковский. - 3-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. - 216 с.

162. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность. / В. М. Позняковский [и др.]; ред. В. М. Позняковский. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2005. - 311 с.

163. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность / А. С. Романов, [и др.]; ред. В. М. Позняковский. - Новосибирск : Сиб. универ. изд-во, 2009. - 280 с.

164. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность / Л. А. Маюрникова [и др.] ; ред. В. М. Позняковский. - СПб : ГИОРД, 2012. - 424 с.

165. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность / Н. И. Дунченко [и др.]; ред. В. М. Позняковский. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2007. - 272 с.

166. Экспертиза грибов / И. Э. Цапалова [и др.]; ред. В. М. Позняковский. - Новосибирск : Изд-во Новосиб. ун-та, 2009. - 256 с.

167. Экспертиза масел, жиров и продуктов их переработки. Качество и безопасность / Е. П. Корнина [и др.]; ред. В. М. Позняковский. - Новосибирск : Сиб. универ. изд-во, 2007. - 272 с.

168. Энциклопедия эфирных масел [Текст] : энциклопедия / В. Селлар ; пер. с англ. К. Ткаченко. - М. : ФАИР-ПРЕСС, 2005. - 384 с.

169. Эшхерст, Ф. Р. Практические рекомендации производителям безалкогольных напитков и соков: пер. с англ. / Ф. Р. Эшхерст, Р. Харгитт. - СПб : Профессия, 2010. - 216 с.

170. Юстратов, В. П. Моделирование электромембранных процессов / В. П. Юстратов, В. А. Павский, Т. А. Краснова. - Кемерово : КемТИПП, 2004. - 193 с.

3. ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Выпаривание. Общие сведения. Физико-химические основы выпаривания. Способы выпаривания. Выпаривание с применением теплового насоса. Устройство выпарных аппаратов (выпарные аппараты с естественной циркуляцией и принудительной циркуляцией раствора, пленочные выпарные аппараты, роторно

- пленочные выпарные аппараты.

Гидромеханические процессы. Классификация неоднородных систем, методы разделения, кинетика разделения неоднородных систем (осаждения, фильтрования). Разделение газовых неоднородных систем. Псевдоожижение. Физические основы псевдоожижения. Перемешивание. Перемешивание жидких сред. Перемешивание сыпучих материалов. Характеристика используемого оборудования. Обратный осмос и ультрафильтрация. Теоретические основы. Устройство мембранных аппаратов.

Теплопередача. Общие сведения теплопередаче (теплоносители, коэффициент теплопередачи). Теплопроводность. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Тепловое излучение. Закон Кирхгоффа. Закон Ламберта.

Теплоотдача. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена. Критерии теплового подобия. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи. Движущая сила теплообменных процессов и её определение. Методика расчета теплообменной аппаратуры.

Массообменные процессы. Основы массопередачи. Общие сведения. Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Основные законы массопередачи. Массоотдача с твердой фазой. Массоперенос. Массопроводность. Расчет коэффициентов массопередачи. Движущая сила массообменных процессов. Расчет основных размеров массообменных аппаратов. Абсорбция. Общие сведения. Физические основы абсорбции. Материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции. Принципиальные схемы абсорбции. Основные конструкции абсорберов.

Перегонка и ректификация. Общие сведения. Теоретические основы процессов. Простая перегонка. Перегонка с водяным паром. Молекулярная перегонка. Ректификация. Материальный и тепловой балансы ректификации. Рабочие линии и выбор флегмово числа. Расчет числа тарелок и рабочей высоты ректификационной колонны. Схемы ректификационных установок.

Адсорбция. Общие сведения. Характеристика и область применения адсорбентов. Статика и кинетика адсорбентов. Конструкции адсорберов и схемы адсорбционных установок.

Сушка. Общие сведения. Статика сушки. Формы связи влаги с материалом. Кинетика сушки. Материальный и тепловой балансы сушки. Варианты сушильных процессов. Основные конструкции сушилок.

Механические процессы. Измельчение и классификация твердых материалов. Общие сведения. Физические основы измельчения. Конструкции и работа основных типов измельчающих машин. Классификация зернистых материалов. Основные типы классификаторов. Прессование. Общие сведения. Обезвоживание и брикетирование. Оборудование для обработки продуктов прессованием.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов С.Т. Оборудование для ведения механических и гидромеханических процессов пищевых технологий / С.Т. Антипов, Г.В. Калашников, А.Н. Остриков, В.А. Панфилов, под редакцией академика РАН В.А. Панфилова. – Санкт Петербург : Лань, 2019. – 492с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Текст непосредственный.

2. Антипов С.Т. Оборудование для ведения тепломассообменных процессов пищевых технологий / С.Т. Антипов, Г.В. Калашников, А.Н. Остриков, В.А. Панфилов, под редакцией академика РАН В.А. Панфилова. – Санкт Петербург : Лань, 2019. – 492с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Текст непосредственный.

3. Антипов С.Т. Оборудование для ведения биопроцессов пищевых технологий / С.Т. Антипов, А.И. Ключников, А.И. Потапов, В.А. Панфилов, Б.Н. Федоренко, под редакцией академика РАН В.А. Панфилова. – Санкт Петербург : Лань, 2019. – 521с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Текст непосредственный.

4. Остриков, А.Н. Процессы и аппараты пищевых производств. [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 616 с. - Режим доступа: http://elanbook.com/book/4887 - Загл. с экрана.

5. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. бакалавров техники и технологии 260100 "Производство продуктов питания из растительного сырья", 260800 "Технология продукции и организация общественного питания"; учеб пособие по напр. подгот. бакалавров 260200 "Продукты питания животного происхождения" / А. Н. Остриков [и др.]. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 616 с. : ил.

6. Плаксин, Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. бакалавров "Технология продуктов питания" и напр. подгот. дипломир. спец. "Производство продуктов питания из растительного сырья", "Технология продовольственных продуктов спец. назначения и общественного питания", "Пищевая инженерия" / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2008. - 760 с. : ил.

7. Кавецкий, Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии [Текст]: учебник для группы спец. "Технология продуктов питания "высш. учеб. заведений / Г. Д. Кавецкий, Б. В. Васильев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 2000. - 551 с.

8. Иванец, В.Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст]: учеб. пособие для студ. при подгот. спец. по напр. 655800 "Пищевая инженерия"

и 551800 "Технологические машины и оборудование" / В. Н. Иванец, И. А. Бакин, С. А. Ратников; КемТИПП. - Кемерово: КемТИПП, 2004. - 180 с.

9. Кудинов, В. А. Гидравлика [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. в области техники и технологии / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - М.: Высшая школа, 2006. - 175 с.

10. Крохалев, А. А. Гидравлика [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. подготовки 260100 "Технология продуктов питания", 260500 "Технология продовольственных продуктов специального назначения и общественного питания", 260600 "Пищевая инженерия", 150400 "Технологические машины и оборудование" / А. А. Крохалев, А. Б. Шушпанников; КемТИПП. - Кемерово: КемТИПП, 2006. - 99 с.

11. Основные конструкции пищевых аппаратов [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Д. М. Бородулин [и др.]. - Кемерово: КемТИПП, 2009. - 167 с.