



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт технологический  
Кафедра управление качеством и товароведение продукции



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по научной работе

И.Ю. Сви́нарев

“23” мая 2022 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

Технологии пищевых систем из животного и растительного сырья

Научная специальность: 4.3.3. Пищевые системы

Отрасль науки: технические науки

Москва, 2022

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА.....</b>	<b>6</b>
<b>2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К СДАЧЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА .....</b>	<b>6</b>
<b>3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....</b>	<b>17</b>
<b>4. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗНАНИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК .....</b>	<b>26</b>
<b>5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....</b>	<b>28</b>
<b>6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ .....</b>	<b>30</b>

## АННОТАЦИЯ

Программа кандидатского экзамена имеет целью содействовать подготовке соискателей ученой степени кандидата наук к приобретению глубоких и упорядоченных знаний в области технических или биологических наук. Прикладной задачей является подготовка к сдаче кандидатского экзамена по основным разделам науки, техники и технологии пищевых систем.

Соискатели ученой степени должны продемонстрировать высокий уровень знаний, умений и навыков в технологии пищевых систем из животного и растительного сырья.

В результате освоения настоящей программы должны:

- знать: научные основы механизмов и прогнозирования трансформаций сырья и пищевых продуктов на различных этапах жизненного цикла продукта; комплексной переработки пищевого сырья животного и растительного происхождения и гидробионтов, переработки вторичных ресурсов на пищевые и кормовые цели; оценки показателей его качества, безопасности и хранимоспособности; управления качества пищевых продуктов, стандартизации и подтверждения соответствия; моделирования состава и проектирование продуктов с целевыми характеристиками;

- получить навыки самостоятельного научного анализа нормативных актов и научных текстов.

Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук проводится экзаменационными комиссиями в устной форме с обязательным оформлением ответов на вопросы в письменном виде.

Продолжительность кандидатского экзамена не более 1 часа.

Структура кандидатского экзамена:

Экзаменационный билет включает в себя 5 вопросов: 3 вопроса из Разделов 1,2,3 и два дополнительных вопроса по теме диссертационного исследования экзаменуемого, оформленных в виде по дополнительной программы

## **1. Цель и задачи кандидатского экзамена**

Целью проведения кандидатского экзамена является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по научной специальности 4.3.3. Пищевые системы и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация

Задачи: оценка степени подготовленности выпускника к основным видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской деятельности и преподавательской деятельности; оценка уровня сформированности у выпускника необходимых компетенций для профессиональной деятельности; оценка готовности аспиранта к представлению научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации);

оценка знаний в области научных основ механизмов и прогнозирования трансформаций сырья и пищевых продуктов на различных этапах жизненного цикла продукта; комплексной переработки пищевого сырья животного и растительного происхождения и гидробионтов, переработки вторичных ресурсов на пищевые и кормовые цели; оценки показателей его качества, безопасности и хранимоспособности; управления качества пищевых продуктов, стандартизации и подтверждения соответствия; моделирования состава и проектирование продуктов с целевыми характеристиками.

## **2. Содержание разделов для подготовки к сдаче кандидатского экзамена**

### **Раздел 1. Химия и физика пищевых продуктов, физико-химические процессы и их влияние на свойства пищевых систем**

Химический состав, физические, физико-химические, микробиологические, биохимические и функционально-технологические характеристики пищевого сырья. Факторы, формирующие состав и свойства пищевого сырья. Закономерности трансформации пищевого сырья при хранении, при процессах первичной обработки. Общие технологические процессы переработки пищевых систем. Закономерности и принципы формирования заданных показателей качества пищевых систем при переработке и производстве пищевой продукции; при холодильной обработке и хранении; при прогнозировании биохимических, микроструктурных, микробиологических, физико-химических, сенсорных и реологических изменений в процессе производства и хранения пищевых систем.

### **Тема 1. Современные представления об изменениях состав, свойств и структуры мяса в процессе переработки и производства мясных продуктов.**

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

Первичная переработка скота. Вторичные продукты убоя и разделки туш.

Убой и переработка птицы. Мясо птицы. Особенности химического состава и потребительские характеристики мяса птицы. Мясо птицы механической обвалки. Обвалка и жиловка мяса. Новые технологические способы

.Автолитические изменения мяса после убоя. Пороки автолиза и методы их коррекции. Пищевые добавки, используемые как функционально-технологические воздействия для коррекции качества пищевых систем. Посол мяса. Методы посола и способы интенсификации. Механическая и тепловая обработка мясных продуктов. Копчение, методы и техника копчения, способы интенсификации. Технология цельномышечных мясных продуктов. Способы интенсификации и требования к качеству. Технология вареных колбасных изделий. Способы интенсификации технологических операций. Требования к качеству. Технология копченых колбасных изделий. Способы интенсификации технологических операций. Требования к качеству. Технология ливерно-паштетных изделий. Способы интенсификации технологических операций. Требования к качеству. Консервы мясные. Технология и новые способы консервирования мяса. Формула стерилизации консервов. Упаковка мяса и мясных продуктов. Новые виды и способы упаковки. Алгоритм моделирования рецептов мясных продуктов. Проверка на адекватность полученных результатов. Органолептическая оценка качества мясных продуктов. Методы обработки органолептических оценок.

## **Тема 2. Современные представления об изменениях состав, свойств молока в процессе переработки и производства молочных продуктов.**

Научные основы использования молока и молочных продуктов в питании населения. Роль молока и молочных продуктов в здоровом питании. Рациональные нормы потребления молочных продуктов. Роль ученых и практиков России в развитии молочной промышленности. Ресурсы молочного сырья и структура его переработки. Получение доброкачественного молока, его первичная обработка. Влияние первичной переработки на состав и свойства молока. Пороки молока, причины возникновения и меры их предупреждения. ГОСТ на заготавливаемое молоко. Особенности требований к молоку как сырью для отдельных отраслей молочной промышленности в России и за рубежом. Компоненты молока, их характеристика. Молоко как полидисперсная система. Физико-химические свойства молока. Технологические свойства молока. Антибактериальные свойства молока. Биологически активные вещества молока. Сенсорные свойства молока. Принципы, положенные в основу оценки качества молока и молочного сырья. Современные методы оценки качества молока (содержание отдельных компонентов, физико-химических свойств и санитарно-гигиенических показателей). Терминология и классификация молока и молоко-содержащих продуктов, в том числе продуктов со сложным сырьевым составом и аналогов молочных продуктов.

## **Тема 3. Современные представления об изменениях состав, свойств и структуры гидробионтов в процессе переработки и производства рыбных продуктов.**

Строение, размерно-массовый и химический состав тела рыбы. Стадии посмертных изменений рыбы. Внешние признаки рыбы, характеризующие отдельные стадии посмертных изменений. Сущность биохимических процессов, определяющих стадии посмертных изменений. Роль и значение механохи-

мических процессов. Гликолиз, протеолиз и липолиз. Роль ферментов рыбы и микрофлоры в посмертных изменениях рыбы. Микрофлора рыбного сырья. Химизм процессов порчи рыбы. Влияние различных факторов на характер и скорость протекания посмертных изменений (физиологического и посмертного состояния рыбы, механического воздействия, температуры, окружающей среды и др.). Классификация морских растений. Промысловые виды бурых, красных водорослей и морских трав. Внешний вид, размеры и строение их талломов. Химический состав водорослей и морских трав в зависимости от вида, возраста, сезона сбора. Вещества, определяющие пищевую, техническую, фармакологическую ценность водорослей и морских трав. Физико-химические свойства и строение гидроколлоидов (альгинат, агар, каррагинан, зостерин).

#### **Тема 4. Современные представления об изменениях состава, свойств и структуры зерновой массы в процессе переработки и производства пищевых продуктов.**

Технологические свойства сырья для зерноперерабатывающей промышленности. Определение технологических свойств. Факторы, определяющие технологический потенциал зерна. Продукты, приготовляемые из зерна разных культур. Технологическое значение анатомического строения зерна разных культур, массовые доли анатомических частей зерна. Характеристика структурно-механических свойств составных частей зерна. Биохимические свойства зерна. Роль биологических факторов в развитии процессов, происходящих в зерне при его подготовке и переработке. Химический состав и хлебопекарные свойства пшеничной, ржаной, тритикалевой муки. Методы определения хлебопекарных свойств муки.

Сорбционные свойства зерновых масс. Физиологические процессы, протекающие в зерне и семенах при хранении. Зерновая масса как биоценоз. Дыхание зерна. Общая характеристика процесса. Происхождение, классификация и характеристика микрофлоры зерновой массы. Изменение состава микрофлоры в процессе хранения зерна. Режимы и способы хранения зерновых масс. Теоретические основы режимов хранения зерна. Влияние режимов хранения на качественные показатели зерна. Принципы размещения зерна в зернохранилищах и формирования партий по целевому назначению. Требования к качеству партий зерна продовольственного, семенного и фуражного назначения. Виды дыхания у зерна и семян. Следствие дыхания зерна при хранении. Факторы, влияющие на интенсивность дыхания. Сущность самосогревания. Источники образования тепла в зерновой массе. Виды самосогревания. Условия, способствующие возникновению и развитию процесса самосогревания. Изменение качества и потери в массе зерна при самосогревании.

#### **Тема 5. Современные представления об изменениях состава, свойств и структуры плодоовощной продукции и виноградарства в процессе переработки и производства пищевых продуктов.**

Значение плодоовощной продукции в рационе питания человека, научно обоснованные нормы их потребления. Основные компоненты химического состава плодоовощного сырья, потребительские свойства, обуславливаемые

ими. Влияние условий выращивания и хранения плодоовощного сырья на содержание в них физиологически активных компонентов. Видовой состав плодоовощного сырья и ассортиментный состав промышленно выпускаемых плодоовощных продуктов, их товароведная характеристика.

Технологии хранения картофеля, столовых корнеплодов, лука, чеснока, капустных, плодовых, зеленых, бахчевых овощей, семечковых, косточковых плодов и ягод в сооружениях различных типов. Влияние абиотических и биотических факторов на их сохраняемость. Агротехнические и технологические приемы, направленные на повышение сохраняемости плодоовощной продукции. Виды потерь при хранении и мероприятия, направленные на их снижение.

Технологические операции по предварительной подготовке плодоовощного сырья к консервированию: инспекция, калибровка, мойка, очистка, измельчение, бланширование, обжаривания. Цели и способы проведения данных операций, применяемое технологическое оборудование. Изменение физико-химических свойств плодоовощного сырья при предварительной тепловой обработке. Особенности предварительной тепловой обработки при производстве пюреобразной и соковой продукции.

Технологические схемы и рецептуры производства овощных натуральных, закусочных, обеденных консервов и полуфабрикатов, солено-квашеной продукции, плодовых и овощных маринадов, концентрированных фруктовых консервов, пюреобразной, соковой продукции, сушеных и быстрозамороженных продуктов. Специфические технологические приемы, направленные на повышение качества готовой продукции. Изменение содержания физиологически активных соединений сырья в процессе различных способов переработки. Пути обогащения плодоовощных продуктов функциональными ингредиентами.

Использование биотехнологических методов в технологиях производства продуктов питания из плодоовощного сырья.

Требования к условиям хранения плодоовощных продуктов. Виды порчи консервированной продукции и меры по предотвращению их возникновения.

Современные тенденции в использовании нетрадиционных видов плодоовощного сырья для производства продуктов питания.

Технологии конверсии отходов производства плодоовощных продуктов.

## **Тема 6. Управление качеством и безопасностью пищевых систем.**

Развитие контроля качества продукции в мире; основные понятия и категории управления качеством; методы измерения свойств и формирование показателей качества; основные инструменты и методы управления и контроля качества продукции; методологические основы прогнозирования и формирования показателей качества продукции; управление качеством пищевых продуктов путем идентификации, анализа и оценки физических, химических и биологических опасных факторов; управление технологическими рисками; системы

управления безопасностью и качеством пищевых систем; системы прослеживаемости от сырья до готовой продукции.

Правовая база улучшения качества продукции. Цель сертификации и стандартизации. Качество продукции, его значение. Виды стандартов. Основные стандарты на пищевые продукты. Современная система стандартизации и сертификации пищевых систем. Основы пищевой безопасности. Производственно-технический контроль. СанПиНы. Нормативная и техническая документация на качество сырья и готовой продукции. Организация технологического и микробиологического контроля.

## **Раздел 2. Механизмы и прогнозирование трансформаций сырья и пищевых продуктов на различных этапах жизненного цикла продукта.**

### **Тема 1. Научные основы производства мясных продуктов.**

Изменения физико-химических, биохимических и технологических свойств мышечной ткани в ходе автолиза. Факторы, влияющие на скорость и глубину автолитических изменений мышечной ткани. Изменения углеводов, белков, липидов, экстрактивных веществ. Роль тканевых ферментов и неферментативных процессов в послеубойном созревании мяса. Причины отклонений в характере развития автолиза мяса. Характеристика и свойства PSE, RSE и DFD- сырья. Рациональное использование мясного сырья PSE, RSE и DFD – качества.

Виды и способы тепловой обработки мясопродуктов. Процессы, протекающие в продукте при термообработке. Изменения белков и других компонентов мяса при варке, жарении, запекании, стерилизации, пастеризации. Цветообразование мясных продуктов. Механизм взаимодействия нитрита натрия с мышечными белками. Факторы, влияющие на интенсивность цветообразования и стабильность окраски изделий. Стабилизаторы цвета. Дефекты окраски продуктов и возможные причины их возникновения. Процессы, протекающие при копчении. Факторы, влияющие на состав копильного дыма. Основные группы копильных веществ, и их влияние на качество продукции. Интенсификация процесса копчения. Сущность бездымного копчения. Сушка как способ консервирования. Способы сушки, применяемые в технологии мясных продуктов. Медико-биологические требования к составу продуктов. Компьютерное проектирование аминокислотного, жирнокислотного и углеводного состава рецептур.

### **Тема 2. Научные основы производства молочных продуктов.**

Общие технологические процессы для производства молочных продуктов и их влияние на изменение компонентов молока и формирование показателей качества молочных продуктов. Основные представители микрофлоры сырого молока, цельномолочных продуктов и молочных консервов и сыров. Основные свойства микрофлоры молока. Факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов в молоке. Селекция молочнокислых микроорганизмов, приготовление и применение традиционных и прямого внесения (DVS) заквасок и бактериальных концентратов. Пробиотические микроорганизмы, их свойства и использование при получении продуктов питания. Симбиотики и пребиотики.



Использование пробиотиков и пребиотиков в создании молочных продуктов с лечебно-профилактическими свойствами.

Пути увеличения сроков годности продуктов и снижения производственных потерь. Физико-химические основы производства сметаны. Роль фазовых превращений жира, состояния и количества белковых веществ и других факторов в формировании консистенции сметаны. Теоретические основы УВТ обработки молока. Влияние УВТ обработки на микрофлору и биологическую полноценность молока. Термостойкость молока. Способы повышения термостойкости молока при производстве стерилизованных продуктов. Изменение физико-химических свойств и состава при высокотемпературной обработке молока.

Теоретические основы и принципы консервирования молока: биоиз, абиоиз, анабиоиз. Классификация молочных консервов. Основные процессы производства молочных консервов, их теоретическое обоснование, закономерности и режимы. Изменение компонентов, свойств молока в зависимости от режимов и способов тепловой обработки, выпаривания и сушки. Влияние операций технологического процесса на качество молочных консервов. Физико-химические основы производства масла методом сбивания. Новые технологические способы и интенсификация подготовки сливок к сбиванию. Закономерности процессов кристаллизации, дестабилизации и концентрирования жировой эмульсии. Особенности периодического и непрерывного сбивания. Высокожирные сливки как концентрированная система. Фазовые превращения в молочном жире. Полиморфизм глицеридов. Плавление и отвердевание молочного жира с различным триглицеридным составом. Отвердевание молочного жира в дисперсном состоянии при термомеханической обработке. Преобразование высокожирных сливок в масло. Структурообразование и консистенция масла. Технологические параметры процесса маслообразования. Сыропригодность молока, как комплекс свойств, определяющих получение сыра высокого качества. Способы повышения биологической ценности и сыропригодности молока (регулирование солевого состава, использование микроэлементов, бактофугирование, созревание молока, подбор заквасок и др.).

Бактериальные закваски, бакпрепараты. Требования к чистым культурам: новое в принципе подбора чистых культур для заквасок в сыроделии.

Молокосвертывающие ферменты. Сущность сычужной ферментации молока, химизм процесса. Заменители сычужного фермента, их свойства и применение. Теоретические основы формирования показателей качества сыров. Перспективы, направления и гигиенические основы разработки продуктов функционального питания.

Научное обоснование комплексного использования белков животного и растительного происхождения. Перспективы использования нетрадиционных источников белка и их свойства. Белковые концентраты и изоляты. Характеристика растительных жиров и пути их использования при получении комбинированных продуктов. Заменители растительного жира. Основные группы пищевых добавок: Улучшители консистенции (стабилизаторы, эмульгаторы); ароматизаторы, в т.ч. пряности и другие вкусовые вещества (подсластители и др.); пищевые красители (естественные, аналоги естественных, синтетические); консерваторы (антиоксиданты, антибиотики и др.); ускорители технологических

процессов (ферменты, ферментные препараты).

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

Теоретические предпосылки создания продуктов для детского питания, заменителей женского молока.

### **Тема 3. Научные основы производства рыбных продуктов.**

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

Основные технологические процессы обработки гидробионтов.

Холодильная обработка. Теоретические основы посола рыбы. Консервирующее действие соли и уксусно-солевых растворов. Изменения белковых и липидных компонентов мяса рыбы при различных способах посола рыбы и во время её последующего хранения. Способы торможения окисления липидов. Влияние внешних факторов на процессы посола и маринования рыбы. Биохимическая сущность процессов созревания солёной рыбы, роль белков и липидов в этом процессе. Теоретические основы процесса обезвоживания рыбы. Формы связи воды с мышечной тканью рыбы. Изменения основных компонентов мяса при производстве солёно - сушёной и вяленой продукции.

Биохимическая сущность процесса созревания вяленой рыбы. Теоретические основы вяления рыбы в искусственных условиях. Роль липидов при созревании вяленой рыбы.

Способы оценки качественного состояния вяленой рыбы. Режимы и сроки хранения вяленой и сушёной рыбы. Основы сублимационной сушки. Теоретические основы производства стерилизованных консервов. Разработка формул стерилизации консервов. Технология производства различных видов консервов. Изменения состава и свойств сырья или полуфабрикатов при стерилизации. Пищевая ценность стерилизованных консервов. Теоретические основы применения ионизирующей радиации и СВЧ- энергии для обработки рыбных продуктов. Перспективы использования СВЧ- энергии для обработки рыбы.

### **Тема 4. Научные основы послеуборочной обработки и хранения зерна**

Принципы организации послеуборочной обработки. Классификация технологических линий по обработке зерна. Очистка зерна от примесей, фракционирование разных культур и его значение. Виды фракционирования, техника для осуществления. Основные параметры для определения эффективности работы технологических линий.

Зерно как объект сушки. Характер протекания процесса сушки и его анализ. Механизм удаления влаги из зерна в процессе сушки. Режимы сушки зерна. Классификация зерносушилок по технологическим и конструктивным признакам. Технология сушки зерна различных культур разного целевого назначения. Активное вентилирование зерна. Цели и задачи. Типы установок и правила активного вентилирования. Защита зерна от вредителей при хранении и дезинсекция зернохранилищ.

Процессы, происходящие в зерновых массах при хранении. Их влияние на потери массы и изменение качества хранящегося зерна.

Режимы и способы хранения зерна разных культур и продуктов его переработки. Требования, предъявляемые к зернохранилищам. Контроль качества хранящегося зерна и продуктов его переработки. Склады для хранения муки, крупы и комбикормов. Хранилища для семян зерновых, масличных и других культур. Преимущества и недостатки разных видов зернохранилищ.

### **Тема 5. Научные основы мукомольного и хлебопекарного производства**

Технологические процессы при подготовке зерна к переработке в муку. Виды очистки и сортировки зерновых масс. Формирование помольных смесей. Гидротермическая обработка зерна (ГТО) на мукомольных и крупяных предприятиях. Технология мукомольного производства. Ассортимент и качество мукомольной продукции. Виды и сорта муки. Формирование сортов муки. Процессы, происходящие при хранении муки. Хлебопекарные свойства ржаной, пшеничной и тритикалевой муки. Методы оценки хлебопекарных свойств муки.

Основные способы приготовления пшеничного и ржаного теста, их аппаратурно-технологические схемы. Процессы, происходящие при приготовлении полуфабрикатов хлебопекарного производства (опара, тесто, закваски, заварки). Отличия в свойствах и способах приготовления теста из пшеничной и ржаной муки. Основные операции разделки теста, процессы, протекающие при этом и их роль в формировании качества хлеба. Современные методы анализа качества сырья и готовой продукции на хлебопекарных предприятиях. Процессы, происходящие при выпечке хлеба. Способы выпечки хлеба. Изменения качества хлеба при его хранении после выпечки. Расчёт выхода хлеба. Пути улучшения хлебопекарных свойств муки. Технологические мероприятия, улучшающие качество готовой продукции. Органолептические и физико-химические показатели хлебобулочных изделий. Дефекты хлеба.

### **Тема 6. Научные основы макаронного производства.**

Характеристика сырья, используемого в макаронном производстве. Основные свойства макаронных изделий и их пищевое достоинство. Технологические схемы производства макаронных изделий. Макароны свойства мучных продуктов. Приготовление макаронного теста. Прессование макаронного теста. Способы формования теста. Разделка сырых изделий. Причины возможных дефектов сырых изделий и способы их предупреждения. Сушка макаронных изделий. Способы и режимы традиционной и высокотемпературной сушки макаронных изделий, их влияние на ход процесса сушки и качество продукции. Возможные дефекты высушенных изделий и меры по их предотвращению. Промышленные способы сушки макаронных изделий. Сведения о современных сушильных установках и агрегатах. Упаковка и хранение макаронных изделий. Меры, предохраняющие от порчи и потерь макаронных изделий при хранении. Характеристика основных методов оценки свойств сырья, полуфабрикатов и макаронных изделий.

## **Тема 7. Технология крупяного производства**

Особенности построения схем подготовки к переработке зерна различных крупяных культур. Переработка зерна в крупу. Шелушение зерна и его роль в технологическом процессе, способы шелушения. Методы повышения эффективности шелушения и количественная оценка. Сортирование продуктов шелушения, разделение смеси, оценка эффективности. Принцип построения технологических схем переработки отдельных крупяных культур. Выход готовой продукции, отходов и побочных продуктов. Использование пищевой экструзии и других технологий для производства зерновых компонентов для продуктов детского и диетического питания.

## **Тема 8. Производство и хранение комбикормов**

Характеристика сырья комбикормовой промышленности. Основные виды сырья, применяемого в комбикормах, их питательная ценность и химический состав. Технологические свойства сырья, режимы и условия хранения сырья и комбикормов. Подготовка сырья к производству комбикормов. Измельчение сырья. Дозирование и смешивание компонентов. Гранулирование рассыпных комбикормов. Общие сведения о комбикормах, карбамидном концентрате, БВД, премиксах (понятия, терминология, основные виды комбикормов). Рецепты комбикормов, БВД, премиксов и применение ЭВМ для их расчета. Структурные схемы производства комбикормов, премиксов, БВД. Основные технологические линии комбикормового производства. Современные методы анализа сырья и готовой продукции комбикормовой промышленности. Экономические основы глубокого комплексного рационального использования вторичного сырья в производстве комбикормов.

## **Тема 9. Основы пивоварения и спиртового производства**

Требования, предъявляемые к сырью пивоваренной промышленности. Пивоваренный ячмень, факторы, определяющие его качество и основные показатели. Солод и технология его приготовления. Новые технологии приготовления солода. Факторы, определяющие качество солода. Технология хранения пивоваренного сырья. Технология пивоваренного производства. Хранение, упаковка и транспортировка пива. Показатели качества и ассортимент пива. Характеристика и выбор зернового сырья для производства спирта. Технологическая схема производства этилового спирта из зернового сырья. Технологический процесс и оборудование для производства этилового спирта из зернового сырья. Технология комплексной глубокой переработки зерна.

## **Тема 10. Технология переработки продукции зернобобовых культур.**

Химический состав и требования, предъявляемые к продукции зернобобовых культур, направляемой на переработку. Подготовка продукции зернобобовых культур к переработке. Способы снижения активности антипитательных веществ зернобобовых культур. Переработка семян зернобобовых культур в муку и крупу. Использование продукции зернобобовых культур при производстве консервов. Производство замороженных полуфабрикатов с использовани-

ем семян и бобов зернобобовых культур. Получение и обработка масла и жмыха из семян сои, арахиса, люпина. Производство белковых продуктов из семян зернобобовых культур. Производство неферментированных, ферментированных и текстурированных пищевых продуктов из семян зернобобовых культур. Производство кормов из продукции зернобобовых культур. Особенности использования продукции зернобобовых культур в комбикормовом производстве.

## **Тема 11. Научные основы производства плодоовощной продукции и виноградарства.**

Теоретические основы хранения плодоовощной продукции. Понятия «лежкость» и «сохраняемость», классификация плодов и овощей в соответствии с природой «лежкости». Физиологические и биохимические процессы, протекающие в плодоовощной продукции при хранении, их влияние на сохраняемость. Научное обоснование параметров хранения плодоовощной продукции.

Принципы длительного хранения продуктов питания по Я.Я. Никитинскому, их реализация в технологиях переработки плодоовощного сырья. Физические, химические и микробиологические способы консервирования.

Особенности анатомо-морфологического строения тканей плодоовощного сырья, технологические свойства, обуславливаемые ими. Понятия полупроницаемости, диффузии, осмоса, плазмолиза. Методика расчёта осмотического потенциала растворов.

Научные основы технологии предварительной подготовки плодоовощного сырья. Физико-химические изменения, протекающие в плодоовощном сырье на данном этапе. Механизм деактивации окислительных ферментов при бланшировании. Физико-химические изменения сырья при обжаривании. Характеристика процессов испарения влаги и впитывания масла в обжариваемое сырье. Методика расчёта видимой и истинной усадки сырья, его влагосодержания. Карамелизация и образование меланоидинов при обжаривании. Закономерности в изменении структуры ткани в процессе обжаривания.

Физические основы производства сушеной и быстрозамороженной продукции. Виды связи воды с твердой фазой в растительной ткани, особенности ее удаления. Кинетика влагоудаления из растительной ткани, фазы сушки. Классификация способов сушки в соответствии со способом подвода тепла к высушиваемому продукту. Сублимационная сушка. Теоретические аспекты производства быстрозамороженных плодоовощных продуктов. Влияние температуры замораживания на характер льдообразования в растительных тканях. Гомогенное и гетерогенное формирование кристаллов льда. Понятие перекристаллизации, ее влияние на качество быстрозамороженной продукции.

Химико-биологические особенности производства солено-квашеной продукции. Механизм молочнокислого сбраживания, факторы, оказывающие влияние на данный процесс. Образование сложных эфиров. Дефекты солено-квашеной продукции, причины их возникновения.

Научное обоснование процесса тепловой стерилизации. Понятие летальной температуры, факторы, влияющие на ее наступление. Формула стерилиза-

ции. Влияние физико-химических и микробиологических свойств продукта на параметры стерилизации. Влияние консистенции продукта и тары на характер распределения тепла при стерилизации.

### **Раздел 3. Технология холодильных производств.**

#### **Тема 1. Общие принципы консервирования пищевых продуктов и особенности сохранения их с помощью холода.**

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

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

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

Теоретические основы процесса охлаждения пищевых продуктов.

Особенности охлаждения продуктов с сухой и влажной поверхностью. Теоретические основы процесса замораживания пищевых продуктов.

Отличие замораживания от охлаждения. Фазовые превращения воды при замораживании.

#### **Тема 2. Технология холодильной обработки и хранения сырья животного происхождения и гидробионтов и мясных, молочных и рыбных продуктов.**

Основные направления физических, микробиологических, биохимических и физико-коллоидных изменений во время хранения продуктов в охлажденном и замороженном состоянии. Направления изменений в продуктах животного происхождения и рыбы. Усушка при хранении и факторы, влияющие на ее величину и темп. Пути борьбы с усушкой. Перекристаллизация при хранении мороженых продуктов. Влияние условий хранения на обратимость коллоидных систем пищевых продуктов. Биохимические явления в зависимости от условий хранения. Сроки хранения мороженых продуктов в зависимости от качественного состояния продуктов и режима хранения. Пути удлинения сроков хранения продуктов. Холодильная обработка и хранение мяса и мясных продуктов

Классификация мяса по термическому состоянию. Понятие охлажденного, подмороженного, замороженного и размороженного мяса. Обоснование выбора способа холодильной обработки мяса в зависимости от условий и целей производства, вида вырабатываемой продукции. Охлаждение мяса. Способы охлаждения, техника и режимы процесса охлаждения. Совершенствование технологии охлаждения мясного сырья. Замораживание мяса. Анализ способов и режимов замораживания с точки зрения влияния на качество мясного сырья. Размо-

Размораживание мяса. Применение холода при первичной обработке молока. Роль холода в продлении бактерицидной фазы молока. Технические средства охлаждения молока. Замораживание молока. Изменения при замораживании молока. Применение холода при производстве масла, сыров. Значение быстрого охлаждения масла.

Холодильная обработка рыбы и рыбных продуктов. Процессы и изменения, связанные с дыханием растительной продукции. Созревание и старение плодов. Хранение плодов в регулируемой газовой среде. Охлаждение и хранение плодов и овощей в охлажденном состоянии. Способы охлаждения и режимы охлаждения.

### **3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

#### **3.1. Виды самостоятельной работы**

В процессе подготовки к кандидатскому экзамену соискатель ученой степени кандидата наук осуществляет следующую самостоятельную работу:

- исследует научную литературу по проблемам: химия и физика пищевых продуктов, физико-химические процессы и их влияние на свойства пищевых систем, механизмы и прогнозирование трансформаций сырья и пищевых продуктов на различных этапах жизненного цикла продукта, управления качеством и безопасностью пищевых систем, технологии холодильных производств.

- работает с учебниками и учебно-методическим материалом, самостоятельно изучает отдельные разделы программы кандидатского экзамена.

#### **3.2. Перечень вопросов к кандидатскому экзамену по технологии пищевых систем из животного и растительного сырья**

1. Убой и первичная переработка скота и птицы. Особенности химического состава и потребительских характеристик мяса .
2. Мясо механической обвалки. Особенности получения и использования.
3. Обвалка и жиловка мяса. Новые технологические способы.
4. Автолитические изменения мяса после убоя. Пороки автолиза и методы их коррекции.
5. Пищевые добавки, используемые как функционально-технологические воздействия для коррекции качества пищевых систем.
6. Посол мяса. Методы посола и способы интенсификации.
7. Механическая и тепловая обработка мясных продуктов.
8. Технология цельномышечных мясных продуктов. Способы интенсификации и требования к качеству.

9. Пивоваренный ячмень, факторы, определяющие его качество и основные показатели.
10. Пищевые добавки, используемые как функционально-технологические воздействия для коррекции качества пищевых систем.
11. Органолептическая оценка качества мясных продуктов.
12. Понятие пищевые добавки и ингредиенты.
13. Современные методы анализа сырья и готовой продукции комбикормовой промышленности.
14. Процессы, происходящие в зерновых массах при хранении.
15. Научное обоснование комплексного использования белков животного и растительного происхождения.

### **3.3. Перечень вопросов к кандидатскому экзамену по технологии пищевых систем из животного и растительного сырья**

1. Убой и первичная переработка скота и птицы. Особенности химического состава и потребительских характеристик мяса .
2. Мясо механической обвалки. Особенности получения и использования.
3. Обвалка и жиловка мяса. Новые технологические способы.
4. Автолитические изменения мяса после убоя. Пороки автолиза и методы их коррекции.
5. Пищевые добавки, используемые как функционально-технологические воздействия для коррекции качества пищевых систем.
6. Посол мяса. Методы посола и способы интенсификации.
7. Механическая и тепловая обработка мясных продуктов.
8. Технология цельномышечных мясных продуктов. Способы интенсификации и требования к качеству.
9. Упаковка мяса и мясных продуктов. Новые виды и способы упаковки.
10. Алгоритм моделирования рецептур мясных продуктов. Проверка на адекватность полученных результатов.
11. Органолептическая оценка качества мясных продуктов. Методы обработки органолептических оценок.
12. Строение, размерно-массовый и химический состав тела рыбы. Стадии посмертных изменений рыбы. Внешние признаки рыбы, характеризующие отдельные стадии посмертных изменений.
13. Сущность биохимических процессов, определяющих стадии посмертных изменений рыбы. Признаки, характеризующие отдельные стадии посмертных изменений рыбного сырья.
14. Гликолиз, протеолиз и липолиз. Роль ферментов рыбы и микрофлоры в посмертных изменениях рыбы.
15. Микрофлора рыбного сырья. Механизм процессов порчи рыбы.
16. Механическая обработка и посол мясного сырья.
17. Тепловая обработка мясопродуктов.



18. Виды и способы тепловой обработки мясопродуктов. Процессы, протекающие в продукте при термообработке. Изменения белков и других компонентов мяса при варке, жарении, запекании, стерилизации, пастеризации.
19. Цветообразование мясных продуктов. Факторы, влияющие на интенсивность цветообразования и стабильность окраски изделий. Стабилизаторы цвета. Дефекты окраски продуктов и возможные причины их возникновения.
20. Копчение мясопродуктов. Способы копчения. Их сущность и назначение. Процессы, протекающие при копчении. Факторы, влияющие на состав копильного дыма. Основные группы копильных веществ, и их влияние на качество продукции. Интенсификация процесса копчения. Сущность бездымного копчения.
21. Сушка как способ консервирования. Способы сушки, применяемые в технологии мясных продуктов.
22. Медико-биологические требования к составу продуктов, Компьютерное проектирование рецептур.
23. Технология продуктов специального назначения (колбасных изделий и консервов).
24. Технология мясных полуфабрикатов. Требования к качеству. Обоснование сроков годности.
25. Технология полуфабрикатов в тесте и их холодильное хранение.
26. Технология копченых колбасных изделий. Способы интенсификации их производства.
27. Новые физические способы воздействия с целью интенсификации технологии пищевых систем (обработка высоким давлением, плазмой, ультразвуком, ИК и СВЧ-нагрев и т.д.)
28. Общие технологические процессы для производства молочных продуктов и их влияние на изменение компонентов молока и формирование показателей качества молочных продуктов.
29. Пробиотические микроорганизмы, их свойства и использование при получении продуктов питания.
30. Пробиотики, пребиотики и синбиотики. Использование пробиотиков и пребиотиков в создании молочных продуктов с лечебно-профилактическими свойствами.
31. Теоретические основы УВТ обработки молока. Влияние УВТ обработки на микрофлору и биологическую полноценность молока. Термостойкость молока, влияние ее на различные факторы.
32. Способы повышения термостойкости молока при производстве стерилизованных продуктов. Изменение физико-химических свойств и состава при высокотемпературной обработке молока.
33. Теоретические основы и принципы консервирования молока: биоиз, абиоиз, анабиоиз. Классификация молочных консервов. Основные процессы производства молочных консервов, их теоретическое обоснование, закономерности и режимы.

34. Изменение компонентов, свойств молока в зависимости от режимов и способов тепловой обработки, выпаривания и сушки.
35. Физико-химические основы производства масла методом сбивания. Новые технологические способы и интенсификация подготовки сливок к сбиванию. Закономерности процессов кристаллизации, дестабилизации и концентрирования жировой эмульсии. Особенности периодического и непрерывного сбивания.
36. Высокожирные сливки как концентрированная система. Фазовые превращения в молочном жире. Полиморфизм глицеридов. Плавление и отвердевание молочного жира с различным триглицеридным составом. Отвердевание молочного жира в дисперсном состоянии при термомеханической обработке. Преобразование высокожирных сливок в масло. Структурообразование и консистенция масла. Технологические параметры процесса маслообразования.
37. Сыропригодность молока, как комплекс свойств, определяющих получение сыра высокого качества. Способы повышения биологической ценности и сыропригодности молока (регулирование солевого состава, использование микроэлементов, бактофугирование, созревание молока, подбор заквасок и др.).
38. Молокосвертывающие ферменты. Сущность сычужной ферментации молока, химизм процесса. Заменители сычужного фермента, их свойства и применение.
39. Теоретические основы формирования показателей качества сыров.
40. Научное обоснование комплексного использования белков животного и растительного происхождения.
41. Перспективы использования нетрадиционных источников белка и их свойства. Белковые концентраты и изоляты.
42. Характеристика растительных жиров и пути их использования при получении комбинированных продуктов. Заменители растительного жира.
43. Основные группы пищевых добавок: Улучшители консистенции (стабилизаторы, эмульгаторы); ароматизаторы, в т.ч. пряности и другие вкусовые вещества (подсластители и др.); пищевые красители (естественные, аналоги естественных, синтетические); консерваторы (антиоксиданты, антибиотики и др.); ускорители технологических процессов (ферменты, ферментные препараты).
44. Теоретические основы посола рыбы. Консервирующее действие соли и уксусно-солевых растворов. Изменения белковых и липидных компонентов мяса рыбы при различных способах посола рыбы и во время её последующего хранения. Способы торможения окисления липидов. Влияние внешних факторов на процессы посола и маринования рыбы.
45. Биохимическая сущность процессов созревания солёной рыбы, роль белков и липидов в этом процессе.
46. Теоретические основы процесса обезвоживания рыбы. Формы связи воды с мышечной тканью рыбы.

47. Изменения основных компонентов мяса при производстве солёно - сушёной и вяленой продукции. Биохимическая сущность процесса созревания вяленой рыбы. Теоретические основы вяления рыбы в искусственных условиях.
48. Роль липидов при созревании вяленой рыбы. Способы оценки качественного состояния вяленой рыбы. Режимы и сроки хранения вяленой и сушёной рыбы.
49. Теоретические основы производства стерилизованных рыбных консервов. Разработка формул стерилизации консервов. Технология производства различных видов рыбных консервов.
50. Изменения состава и свойств рыбного сырья или полуфабрикатов при стерилизации. Пищевая ценность стерилизованных консервов.
51. Зерновая масса как объект хранения. Физические и физиологические свойства зерна.
52. Процессы, происходящие в зерновых массах при хранении. Их влияние на потери массы и изменение качества хранящегося зерна.
53. Режимы и способы хранения зерновых масс. Принципы консервирования, используемые при организации хранения зерна и зернопродуктов.
54. Количественно-качественный учет зерна при хранении. Естественная убыль зерна.
55. Задачи и цели послеуборочной обработки зерновых масс. Сравнительная характеристика различных технологий послеуборочной обработки зерна.
56. Режимы сушки зерна в зависимости от его вида, целевого назначения и состояния. Изменения биохимических и физических свойств зерна в процессе сушки. Типы зерносушильных установок.
57. Активное вентилирование зерна. Цели и задачи. Типы установок и правила активного вентилирования.
58. Виды очистки и сортировки зерновых масс. Признаки делимости, принципы и способы разделения зерна и примесей. Машины и агрегаты для очистки и сортировки зерна.
59. Классификация и конструкция складов для зерна и продуктов его переработки. Требования, предъявляемые к зернохранилищам. Контроль качества хранящегося зерна и продуктов его переработки.
60. Гидротермическая обработка зерна на мукомольных и крупяных предприятиях.
61. Характеристика зерна, как объекта переработки в муку. Очистка зерна перед помолом и формирование помольных смесей.
62. Технология мукомольного производства. Особенности измельчения зерна и сортирования продуктов измельчения в мукомольном производстве.
63. Сырье для производства комбикормов и характеристика продукции комбикормовой промышленности.
64. Технология производства и хранения комбикормов.

65. Процессы, происходящие в муке, крупе и комбикормах при хранении.
66. Технологический процесс и оборудование для производства макаронных изделий.
67. Технологический процесс приготовления пшеничного и ржаного хлеба. Процессы, происходящие при замесе и выпечке теста. Дефекты и болезни хлеба при производстве и хранении.
68. Характеристика семян зернобобовых культур как сырья для пищевой и комбикормовой промышленности. Подготовка продукции зернобобовых культур к переработке.
69. Технология производства, химический состав и пищевая ценность продуктов, вырабатываемых из семян зернобобовых культур.
70. Крупианные культуры, ассортимент и качество крупяной продукции. Подготовка различных видов зерна для переработки в крупу.
71. Шелушение зерна и сортирование продуктов шелушения в крупяном производстве. Принципиальная структурная схема технологического процесса производства круп.
72. Характеристика зерна пивоваренного ячменя. Факторы, определяющие качество и основные его показатели. Солод и технология его приготовления.
73. Технология пивоваренного производства. Факторы, определяющие качества пива.
74. Технологический процесс и оборудование для производства этилового спирта из зернового сырья.
75. Технология комплексной глубокой переработки зерна.
76. Значение плодовоовощной продукции в рационе питания человека, научно обоснованные нормы их потребления. Основные компоненты химического состава плодовоовощного сырья, потребительские свойства, обуславливаемые ими.
77. Влияние условий выращивания и хранения плодовоовощного сырья на содержание в них физиологически активных компонентов.
78. Технологии хранения картофеля, столовых корнеплодов, лука, чеснока, капустных, плодовых, зеленных, бахчевых овощей, семечковых, косточковых плодов и ягод в сооружениях различных типов. Влияние абиотических и биотических факторов на их сохраняемость.
79. Агротехнические и технологические приемы, направленные на повышение сохраняемости плодовоовощной продукции. Виды потерь при хранении и мероприятия, направленные на их снижение.
80. Технологические операции по предварительной подготовке плодовоовощного сырья к консервированию. Цели и способы проведения данных операций, применяемое технологическое оборудование. Изменение физико-химических свойств плодовоовощного сырья при предварительной тепловой обработке.
81. Особенности предварительной тепловой обработки при производстве пюреобразной и соковой продукции.

82. Технологические схемы и рецептуры производства овощных натуральных, закусочных, обеденных консервов и полуфабрикатов, солено-квашеной продукции, плодовых и овощных маринадов, концентрированных фруктовых консервов, пюреобразной, соковой продукции, сушеных и быстрозамороженных продуктов. Специфические технологические приемы, направленные на повышение качества готовой продукции.
83. Изменение содержания физиологически активных соединений сырья в процессе различных способов переработки. Пути обогащения плодоовощных продуктов функциональными ингредиентами.
84. Использование биотехнологических методов в технологиях производства продуктов питания из плодоовощного сырья.
85. Требования к условиям хранения плодоовощных продуктов. Виды порчи консервированной продукции и меры по предотвращению их возникновения.
86. Современные тенденции в использовании нетрадиционных видов плодоовощного сырья для производства продуктов питания.
87. Технологии конверсии отходов производства плодоовощных продуктов.
88. Теоретические основы хранения плодоовощной продукции. Понятия «лежкость» и «сохраняемость», классификация плодов и овощей в соответствии с природой «лежкости».
89. Физиологические и биохимические процессы, протекающие в плодоовощной продукции при хранении, их влияние на сохраняемость.
90. Научное обоснование параметров хранения плодоовощной продукции. Принципы длительного хранения продуктов питания по Я.Я. Никитинскому, их реализация в технологиях переработки плодоовощного сырья.
91. Физические, химические и микробиологические способы консервирования.
92. Особенности анатомо-морфологического строения тканей плодоовощного сырья, технологические свойства, обуславливаемые ими. Понятия полупроницаемости, диффузии, осмоса, плазмолиза. Методика расчёта осмотического потенциала растворов.
93. Научные основы технологии предварительной подготовки плодоовощного сырья. Физико-химические изменения, протекающие в плодоовощном сырье на данном этапе.
94. Механизм деактивации окислительных ферментов при бланшировании.
95. Физико-химические изменения сырья при обжаривании. Характеристика процессов испарения влаги и впитывания масла в обжариваемое сырье. Методика расчёта видимой и истинной усадки сырья, его влагосодержания.

96. Карамелизация и образование меланоидинов при обжаривании. Закономерности в изменении структуры ткани в процессе обжаривания.
97. Физические основы производства сушеной и быстрозамороженной продукции. Виды связи воды с твердой фазой в растительной ткани, особенности ее удаления. Кинетика влагоудаления из растительной ткани, фазы сушки.
98. Классификация способов сушки в соответствии со способом подвода тепла к высушиваемому продукту. Сублимационная сушка.
99. Теоретические аспекты производства быстрозамороженных плодово-овощных продуктов. Влияние температуры замораживания на характер льдообразования в растительных тканях. Гомогенное и гетерогенное формирование кристаллов льда. Понятие перекристаллизации, ее влияние на качество быстрозамороженной продукции.
100. Химико-биологические особенности производства солено-квашеной продукции. Механизм молочнокислого сбраживания, факторы, оказывающие влияние на данный процесс. Образование сложных эфиров. Дефекты солено-квашеной продукции, причины их возникновения.
101. Научное обоснование процесса тепловой стерилизации. Понятие летальной температуры, факторы, влияющие на ее наступление. Формула стерилизации. Влияние физико-химических и микробиологических свойств продукта на параметры стерилизации. Влияние консистенции продукта и тары на характер теплораспределения при стерилизации.
102. Развитие контроля качества продукции в мире; основные понятия и категории управления качеством.
103. Методы измерения свойств и формирование показателей качества;
104. Основные инструменты и методы управления и контроля качества продукции.
105. Методологические основы прогнозирования и формирования показателей качества продукции.
106. Управление качеством пищевых продуктов путем идентификации, анализа и оценки физических, химических и биологических опасных факторов.
107. Научные основы управления технологическими рисками.
108. Системы управления безопасностью и качеством пищевых систем.
109. Системы прослеживаемости от сырья до готовой продукции.
110. Правовая база улучшения качества продукции.
111. Цель сертификации и стандартизации.
112. Качество продукции, его значение. Виды стандартов. Основные стандарты на пищевые продукты.
113. Современная система стандартизации и подтверждения соответствия пищевых систем.

114. Основы пищевой безопасности.
115. Производственно-технический контроль. Назначение. Виды.
116. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности пищевых систем.
117. Нормативная и техническая документация на качество сырья и готовой продукции.
118. Организация технологического и микробиологического контроля.
119. Основные направления физических, микробиологических, биохимических и физико-коллоидных изменений во время хранения продуктов в охлажденном и замороженном состоянии.
120. Усушка при хранении и факторы, влияющие на ее величину и темп. Пути борьбы с усушкой. Перекристаллизация при хранении мороженых продуктов. Влияние условий хранения на обратимость коллоидных систем пищевых продуктов. Биохимические явления в зависимости от условий хранения.
121. Сроки хранения мороженых продуктов в зависимости от качественного состояния продуктов и режима хранения. Пути удлинения сроков хранения продуктов.
122. Классификация мяса по термическому состоянию. Понятие охлажденного, подмороженного, замороженного и размороженного мяса. Обоснование выбора способа холодильной обработки мяса в зависимости от условий и целей производства, вида вырабатываемой продукции.
123. Применение холода при первичной обработке молока. Роль холода в продлении бактерицидной фазы молока.
124. Технические средства охлаждения молока. Замораживание молока. Изменения при замораживании молока. Применение холода при производстве масла, сыров. Значение быстрого охлаждения масла.
125. Процессы и изменения, связанные с дыханием растительной продукции. Созревание и старение плодов. Хранение плодов в регулируемой газовой среде. Охлаждение и хранение плодов и овощей в охлажденном состоянии. Способы охлаждения и режимы охлаждения.

*(и т.д. не менее 75 для 5 вопросов в билете или 35 – для 3-х вопросов в билете).*

### **3.4. Содержание и требования к дополнительной программе для сдачи кандидатского экзамена**

Целью дополнительной программы является раскрытие аспирантом или соискателем ученой степени кандидата наук теоретической части своего диссертационного исследования.

В дополнительной программе должны быть отражены последние научные достижения в области науки и разделы, в рамках которых проведено научное

исследование аспиранта/соискателя. Вопросы, включенные в дополнительную программу по научной специальности, должны в полном объеме соответствовать научному направлению осуществляемого диссертационного исследования. Вопросы дополнительной программы не должны дублировать основные разделы программы. Количество вопросов определяется составителем дополнительной программы (не более 15 вопросов) и включается в перечень вопросов для сдачи кандидатского экзамена. В дополнительной программе должен быть указан перечень новейшей научной отечественной и зарубежной литературы интернет-издания, а также справочно-информационные издания (за последние 5 лет), которые аспиранту/соискателю ученой степени кандидата наук рекомендовано использовать для подготовки к сдаче кандидатского экзамена.

Дополнительная программа аспиранта/соискателя оформляется соответственно Приложению Д, обсуждается и одобряется на заседании кафедры и утверждается профильным проректором.

#### **4. Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук**

##### **4.1. Требования к экзаменуемым на кандидатском экзамене**

На кандидатском экзамене экзаменуемый должен продемонстрировать способность:

- критически оценивать современные научные достижения отечественных и зарубежных ученых;

- критически анализировать теоретический материал по проблемам научной специальности;

- анализировать содержание основных научных трудов по технологии пищевых систем из животного и растительного сырья;

- использовать новейшие достижения и результаты исследований, разработанные отечественными и зарубежными учёными;

- использовать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области научных основ механизмов и прогнозирования трансформаций сырья и пищевых продуктов на различных этапах жизненного цикла продукта; комплексной переработки пищевого сырья животного и растительного происхождения и гидробионтов, переработки вторичных ресурсов на пищевые и кормовые цели; оценки показателей его качества, безопасности и хранимоспособности; управления качества пищевых продуктов, стандартизации и подтверждения соответствия; моделирования состава и проектирование продуктов с целевыми характеристиками;

- генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач;

- корректно цитировать научные источники.

При оценке устного ответа экзаменуемого учитывается как глубина владения теоретическим материалом, так и доказательная самостоятельность мышления и суждений, подкреплённая конкретными примерами с опорой на личностный практический опыт научных исследований.



## 4.2. Критерии оценки ответов экзаменуемого на кандидатском экзамене

При оценке ответа в ходе кандидатского экзамена комиссия оценивает, как экзаменуемый понимает те или иные теоретические положения и умеет ими оперировать, анализирует реальные действия, как умеет мыслить, аргументировать, отстаивать определенную позицию. Таким образом, необходимо разумное сочетание запоминания и понимания, простого воспроизводства учебной информации и работы мысли. Установлены следующие критерии оценок, которыми необходимо руководствоваться при приеме кандидатского экзамена:

- содержательность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.);
- полнота и одновременно разумная лаконичность ответа;
- новизна учебной информации, степень использования и понимания научных и нормативных источников;
- умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания;
- логика и аргументированность изложения;
- грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий;
- культура речи.

Для оценки знаний, умений, навыков экзаменуемых лиц применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости и критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Экзаменующийся отлично знает научные основы переработки пищевых систем свободно умеет мыслить, аргументировать, отстаивать определенную позицию свободно владеет теоретическим материалом
Средний уровень «4» (хорошо)	Экзаменующийся хорошо знает научные основы переработки пищевых систем умеет мыслить, аргументировать, отстаивать определенную позицию владеет основным теоретическим материалом
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Экзаменующийся слабо знает научные основы переработки пищевых систем недостаточно хорошо умеет мыслить, аргументировать, отстаивать определенную позицию недостаточно владеет теоретическим материалом
Минимальный уровень «2» (неудовлетво-	Экзаменующийся не знает научных основ переработки пищевых систем не умеет мыслить, аргументировать, отстаивать определен-

рительно)	ную позицию не владеет теоретическим материалом
-----------	--

## 5. Ресурсное обеспечение:

### 5.1 Перечень основной литературы

1. Баздырев Г.И. и др. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства. – Москва : Инфра-М, 2016. – 723 с.
2. Личко Н.М. Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции. Учебник для вузов. – М.: ДеЛи плюс, 2013. – 512 с.
3. Технология переработки продукции растениеводства / Под ред. Н.М. Личко. – М.:КолосС, 2008.-616 с.
4. Юкиш А.Е., Ильина О.А. Техника и технология хранения зерна. – М.: Де Ли принт, 2009. – 717 с.1.
5. Грикшас С.А. Переработка продуктов убоя животных / Учебник.: М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2017. – 319 с.
6. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Книга I. Общая технология мяса. – М.:КолосС, 2009. – 565 с.
7. Калинина Л.В., Дунченко Н.И. Общая технология молока и молочных продуктов: учебник. – М.: ДеЛи принт, 2012. – 240 с.
8. Тихомирова Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2007. -560 с.
9. Шувариков А.С. Лисенков А.А. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства. – Учебник. – М.:ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009. – 606 с.
10. Сидоренко О.Д., Жукова Е.В. Техническая микробиология и контроль продукции животноводства (учебное пособие), М. – 2010. – 205 с.
11. Дунченко, Н.И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для бака-лавров [Электронный ресурс] : учебник: / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 304 с. – Режим доступа: <https://e/lanbook/com/book/106881>. – Загл. с экрана.
12. Дунченко, Н.И. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология [Текст] : учебник / И. А. Макеева, Н. И. Дунченко, З.Ю. Белякова ; Российский государственный аг-рарный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). – Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. – 158 с.
13. Моделирование рецептур и технологий пищевых продуктов:теория и практика. Учебное пособие/Красуля О.Н., Краснов А.Е., Токарев А.В. и др./С-Петербург, ГИОРД, 2015.-302с.
14. Бегеулов, М.Ш., Игонин В.Н. Хлебопекарные свойства тритикалевой муки, выработанной из зерна сортов тритикале российской селекции / М.Ш. Бегеулов, В.Н. Игонин // Хлебопродукты. – 2021. - №4. – С. 39-43.

15. Sulukhan Temirbekova, Yuliya Afanasieva, Marat Begeulov, Ivan Kulikov, Olga Beloshapkina, Irina Sardarova. A New Naked-Spelt Variety to Enhance Human Immune Function / Journal Of Biochemical Technology (2021) 12(1):11-16. ISSN: 0974-2328.

16. R Kh Kandrov, N V Labutina, M Sh Begeulov, E S Taranova and A V Bykov. Technological properties of triticale-hemp flour / IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 640 (2021). В сборнике трудов конференции International conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials (P2ARM2020) в серии IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1-5.

## 5.2 Перечень дополнительной литературы

1. Личко Н.М., Курдина В.Н., Мельников Е.М. и др. Технология переработки растениеводческой продукции. М.: КолосС. 2008. – 583 с.
2. Малин Н.И. Технология хранения зерна. – М.: КолосС, 2005. – 280 с.
3. Дунченко, Н.И. Квалиметрия [Текст] : учебное пособие / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская ; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). – Москва : РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 137 с. – (150 лет РГАУ-МСХА). – Библиогр.: с. 132-134.
4. Дунченко, Н.И. Системы качества [Текст] : учебник / Н.И. Дунченко; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). – Москва : РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 156 с.
5. Дунченко, Н.И. Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия [Текст]: учебное пособие для бакалавров по направлению "Технология производства и переработки с.-х. продукции" / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова – Москва: ООО «Сам Полиграфист», 2021. 172 с.
6. Медведев Г.М. Технология макаронных изделий: Ч.3 /Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. - СПб.: ГИОРД, 2006. – 308 с.
7. Магомедов Г.О., Олейникова А.Я., Шевякова Т.А., Технология мучных кондитерских изделий. - М.- Издательство «ДеЛи принт».-2009.- 295 с
8. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации. Широков Е.П. М.: Агропромиздат, 1988.
9. Технология переработки продукции растениеводства. Личко Н.М., Курдина В.Н., Елисеева Л.Г. и др. М: КолосС, 2008.
10. Юдина С.Б. Технология геронтологического питания. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 228 с.

### 5.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://yaaspirant.ru/> - сайт для молодых ученых
2. <http://www.aspirantura.spb.ru/> - портал для аспирантов
3. <http://aspirantura.ws/> - сайт об аспирантуре и для аспирантов

### 5.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы:

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2008615031 Российская Федерация.

Программа для оптимизации рецептур мясных и колбасных изделий "ОПТИМИТ".

Авторы: Панин Иван Григорьевич, Гречишников Василий Витальевич, Токарев Алексей Викторович, Красуля Ольга Николаевна

Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 20 октября 2008 г.

Объем программы: 2,0 Мб (Мегабайт)

Распечатка исходного текста программы на 50 листах.

Тип ЭВМ: IBM PC – совместимые ПК

Язык: Object Pascal (в среде Delphi 7)

Операционная система: Windows NT/XP/VISTA и т.п. модификации

2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013616949 Российская Федерация.

Программа для решения технологических и учётных задач на предприятиях мясной и рыбной промышленности «МультиМит Эксперт».

Авторы: Токарев Алексей Викторович, Красуля Ольга Николаевна

Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 29 июля 2013 г.

Объем программы: 6,5 Мб (Мегабайт)

Распечатка исходного текста программы на 50 листах.

Тип ЭВМ: IBM PC – совместимые ПК

Язык: Object Pascal (в среде Delphi)

Операционная система: Windows XP/ Vista/7/8/Server 2003/Server 2008

### 6. Методические рекомендации

#### Авторы рабочей программы:

д. техн. наук, профессор, Дунченко Н.И. \_\_\_\_\_

(подпись)

д. техн. наук, профессор, Красуля О.Н. \_\_\_\_\_

(подпись)

к. с-х. н., доцент, Бегеулов М.Ш. \_\_\_\_\_

(подпись)

к. с-х. н., доцент, Масловский С.А. \_\_\_\_\_

(подпись)



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧ-  
РЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по науке

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Дополнительная программа**  
для сдачи кандидатского экзамена  
по специальной дисциплине

\_\_\_\_\_  
наименование специальности

аспирант/соискатель ученой степени кандидата наук

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

Тема диссертации:

\_\_\_\_\_  
Научная специальность:

\_\_\_\_\_  
Место выполнения:

Научный руководитель:

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание,

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О

Москва, 20\_\_

## ВОПРОСЫ ПО ПРОГРАММЕ

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...

Заведующий кафедрой

---

(ФИО, подпись)

Научный руководитель

---

(ФИО, подпись)

Аспирант/Соискатель ученой степени  
кандидата наук

---

(ФИО, подпись)