

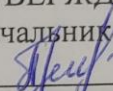
Министерство образования, науки и молодежной политики
Нижегородской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

Кафедра «Технические и биологические системы»

Факультет инженерный

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник УНИиПНПК:

 Н.В. Проваленова
« 04 » июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины «Пищевые системы»

по научной специальности 4.3.3 Пищевые системы

Курс 2
Семестр 4
Форма обучения: очная

г. Княгинино
2022 год

Пояснительная записка

В настоящее время рынок пищевой промышленности России – один из самых интенсивно развивающихся и высококонкурентных. Поэтому подготовка квалифицированных кадров в данной области является актуальной задачей. Задача дисциплины – дать аспирантам необходимые знания по проблемам применения в пищевой промышленности сырья растительного и животного происхождения, получения качественных пищевых продуктов, основываясь на современные технологии и технические средства их производства.

Общая трудоемкость дисциплины – 108 часа, что составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточного контроля – экзамен.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Пищевые системы» входит в блок 1 Образовательный компонент основной образовательной программы по научной специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Дисциплина «Пищевые системы» в совокупности с другими дисциплинами направлена на формирование следующих:

Знать:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- перспективные технологии и инновационные направления развития производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения;
- международные стандарты ИСО по системам качества, сертификации СМК по ИСО 9000, требования к процессу производства продукции в нормативной и технической документации, принципы ХАССП;
- аспекты применения информационных технологий с позиций научно-исследовательской деятельности; современное программное обеспечение, базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ.

Уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;
- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;
- разрабатывать и применять оптимальные технологические решения и приемы; трансформировать приобретенные углубленные знания в инновационные технологии по организации эффективного производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики;
- использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации пищевых продуктов;
- использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов;
- разрабатывать системы гибкого управления тех. процессами обработки, хранения и переработки сырья животного и растительного происхождения с использованием современных информационно-измерительных комплексов.

Владеть:

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том

числе в междисциплинарных областях;

- навыками научного планирования и прогнозирования инновационных технологий производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики;
- методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции, а также проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям;
- навыками применения программных средств; компьютером как средством управления информацией

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Пищевые системы», является дисциплина «Методика диссертационного исследования». В тоже время дисциплина «Пищевые системы» является основополагающей для подготовки научно-квалификационной работы.

Контроль знаний проводится в форме текущего, рубежного и промежуточного контроля. Текущий контроль – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях при выполнении индивидуальных заданий. Рубежный контроль проводится после изучения отдельного раздела дисциплины в виде тестов. Промежуточный контроль проводится в форме итогового контроля – экзамена.

2. Цели и задачи курса.

Требования к результатам освоения дисциплины.

Цель дисциплины – формирование у аспирантов теоретических знаний и практических умений в области управления технологическими процессами производства пищевых продуктов, их оптимизации на основе системного подхода и использования современных технологических решений, направленных на рациональное использование сырья и получения продуктов с заданными качественными характеристиками.

Задачи дисциплины:

- дать необходимые знания для понимания технологических процессов при производстве пищевых продуктов;
- сформировать навыки выполнения исследовательских работ, навыки самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой;
- дать навыки расчетов безотходных или малоотходных технологий производства различных видов продукции из сырья растительного и животного происхождения;
- иметь представление о современных методах химических, биохимических исследований;
- сформировать представление о перспективах развития пищевых систем;
- подготовить к применению полученных знаний при осуществлении конкретного научного исследования.

3. Организационно-методические данные дисциплины

«Пищевые системы»

Распределение трудоемкости по видам работ (очная форма)

Вид учебной работы	Трудоемкость (4 семестр)	
	Зач. ед.	Часы
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия	0,78	28
Лекции	0,5	18
Практические занятия	0,28	10
Самостоятельная работа (СРС)	2,22	80
Вид итогового контроля: экзамен	1	36

4. Структура и содержание дисциплины.

4.1. Структура дисциплины

Дисциплина «Пищевые системы» состоит из одного модуля, который содержит 6 модульных единиц.

Дисциплина «Пищевые системы»
Модуль 1 «Пищевые системы»
Модульная единица 1. Пищевые продукты из сырья растительного происхождения
Модульная единица 2. Пищевые продукты из сырья животного происхождения
Модульная единица 3. Научные основы технологических процессов в пищевой промышленности
Модульная единица 4. Методы исследования пищевых продуктов
Модульная единица 5. Технологическое оборудование, поточные линии и прогрессивные технологии пищевых производств
Модульная единица 6. Современные тенденции развития пищевых систем

4.2 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины «Пищевые системы» (очная форма)

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СРС
		Лекции	ПЗ	
Модуль 1 Пищевые системы	108	18	10	80
Модульная единица 1. Пищевые продукты из сырья растительного происхождения	17	4	-	13
Модульная единица 2. Пищевые продукты из сырья животного происхождения	17	4	-	13
Модульная единица 3. Научные основы технологических процессов в пищевой промышленности	17	2	2	13
Модульная единица 4. Методы исследования пищевых продуктов	25	4	8	13
Модульная единица 5. Технологическое оборудование, поточные линии и прогрессивные технологии пищевых производств	16	2	-	14
Модульная единица 6. Современные тенденции развития пищевых систем	16	2	-	14
Итого	108	18	10	80

4.3. Содержание модуля дисциплины

Наименование модульных единиц	Содержание
Модуль 1 Пищевые системы	
Модульная единица 1. Пищевые продукты из сырья растительного происхождения.	Основные составные вещества пищевых продуктов (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, ферменты, и др.), их технологические показатели и роль в питании человека. Энергетическая ценность пищевых рационов. Основные зерновые культуры (пшеница, рожь, ячмень и др.), их химический состав, строение и целевое использование. Основные свойства зерновых масс. Хранение зерновых масс. Оценка качества зерна. Мука, ее виды, сорта и химический состав. Основные показатели качества муки. Виды круп. Пищевые жиры и масла. Ассортимент хлебобулочных изделий, их пищевая ценность. Основное и дополнительное сырье хлебопекарного производства. Оценка качества хлеба. Выход хлеба. Болезни хлеба. Классификация макаронных изделий. Сырье для получения макаронных изделий. Оценка качества макаронных изделий. Учет расхода муки. Ассортимент кондитерских изделий. Характеристика сырья кондитерского производства. Оценка качества кондитерских изделий. Понятие единых унифицированных рецептур кондитерских изделий. Аспиранты должны: Знать: технологические процессы пищевых производств, определять их особенности и значение в конкретных технологиях производства сырья; методы анализа качества сырья, определения соответствия качества нормативным документам; требования к качеству сырья и полуфабрикатов и факторы, влияющие на свойства готовых изделий. Уметь: использовать нормативные документы для оценки свойств сырья, полуфабрикатов и продуктов питания из растительного сырья; получать и обрабатывать данные с использованием программного обеспечения; анализировать причины выработки недоброкачественного пищевого сырья; обосновывать требования к ведению технологического процесса в целях создания безотходной технологии. Владеть: навыками аналитического подхода к определению общности технологических процессов выработки сырья для хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий; систематизировать технологические процессы с целью внедрения технологий экологически чистых продуктов питания из растительного сырья.
Модульная единица 2. Пищевые продукты из сырья животного происхождения.	Виды молочного сырья для молочной промышленности. Показатели, характеризующие качество молочного сырья, их основные характеристики. Молоко питьевое пастеризованное. Ассортимент и характеристика питьевого молока. Требования к сырью в производстве питьевого пастеризованного молока. Влияние режимов технологического процесса на стойкость и качество готовой продукции. Пороки молока. Продукты переработки молока (сливки, кисломолочные напитки, сметана и творог, сыры). Роль мясопродуктов в питании человека.

	Номенклатура и характеристика выпускаемой продукции. Значение мясных продуктов в обеспечении населения биологически полноценными безопасными и безвредными продуктами питания. Пищевая и биологическая ценность мяса. Аминокислотный скор. Роль белков в питании. Состав и свойства мяса. Аспиранты должны: Знать: химический состав, технологические свойства сырья; общие принципы производства пищевых продуктов животного происхождения. Уметь: определять показатели качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; рассчитывать и контролировать выход продукции; проводить анализ новейших достижений техники и технологии производства пищевых продуктов. Владеть: навыками выбора оптимальных и безопасных технологий переработки сырья животного происхождения, обеспечивающих качество, безопасность и максимальный выход продукции на основе современных методов управления.
Модульная единица 3. Научные основы технологических процессов в пищевой промышленности.	Основные химические превращения при хранении сырья и процессах его технологической обработки. Пути целенаправленного регулирования скорости их протекания. Понятие о дисперсных и коллоидных системах. Роль процессов набухания и студнеобразования в пищевой промышленности. Аспиранты должны: Знать: основные законы технологических процессов (массообменных, тепловых, механических), основы влагокинетики, гидромеханики, термодинамики. Уметь: применять математическое и (или) физическое моделирование при создании и оптимизации технологических процессов пищевых систем. Владеть: общими принципами расчета технологических процессов.
Модульная единица 4. Методы исследования пищевых продуктов.	Исследование сырья и готовой продукции как фактор, влияющий на совершенствование качества изделий. Роль исследований в развитии пищевых систем. Свойства сырья и готовой продукции: классификация свойств пищевого сырья и продуктов питания. Свойства, характеризующие скоропортящуюся продукцию и продукцию длительного хранения. Классификация основных нутриентов, определяющих состав и свойства сырья и готовой продукции. Однородная партия продукции: понятия и требования к однородной партии продукции; понятия: выборка, лабораторный образец продукции. Правила и методы отбора проб от однородной партии продукции разного агрегатного состояния и подготовка к исследованию, оценка достоверности результатов исследований. Общая характеристика методов исследования: экспериментальные (физические, физико-химические, химические, гибридные и биологические), расчетные, органолептические, социологические, экспертные. Понятие и значение арбитражных, оперативных и экспресс-методов исследования сырья и готовой продукции.

	Аспиранты должны: Знать: принципы, методы и способы контроля и управления качеством. Требования стандартов к качеству сырья и продукции Уметь: отбирать образцы сырья и готовой продукции для исследования показателей качества и безопасности. применять методы органолептического, физико- химического контроля качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции. Владеть: навыками контроля соблюдения безопасности сырья и готовой продукции в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности; организацией входного контроля качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции
Модульная единица 5. Технологическое оборудование, поточные линии и прогрессивные технологии пищевых производств	Оборудование для транспортировки сырья (конвейеры различной конструкции, грузоподъемные устройства, пневмотранспорт). Оборудование для приема и хранения сыпучего и жидкого сырья. Оборудование для подготовки, измельчения, смешивания и дозирования сырья. Специализированное оборудование и поточные линии хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств. Упаковывающее оборудование для пищевых продуктов. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров. Современные информационные технологии в пищевой отрасли. Автоматизированные системы технологической подготовки производства пищевых продуктов. Датчики и измерительные приборы для определения состава и свойств веществ. Аспиранты должны: Знать: устройство и принцип действия оборудования для производства пищевых продуктов; назначение, классификацию и состав информационных технологий в пищевой отрасли, основные нормативные документы в сфере информационных технологий. Уметь: выбирать необходимую информационную технологию для решения своих профессиональных задач; использовать принципы построения автоматизированных систем управления. Владеть: навыками использования информационных технологий в пищевой отрасли.
Модульная единица 6. Современные тенденции развития пищевых систем	Методология освоения новых технологических процессов в производстве продуктов питания. Использование микронизированных продуктов как направление развития высокотехнологичных производств. Использование нанотехнологий для улучшения качества пищевых продуктов. Зарубежные технологии производства продуктов питания. Методология освоения новых технологических процессов в производстве продуктов питания. Функциональное питание как направление развития высокотехнологичных производств. Использование вакуумной упаковки. Высокие технологии в производстве продукции бродильных производств. Теории и концепции питания. Технология сухого смешивания. Технология таблетирования. Технология капсулирования.

	Основные понятия о ГМО. критерии оценки безопасности и качества пищевой продукции из генетически модифицированных источников. Влияние генетической модификации на пищевую ценность продукта. Аспиранты должны: Знать: основы химии вкуса, цвета и аромата продуктов питания из растительного сырья для конструирования и органолептического анализа новых пищевых продуктов повышенной пищевой и биологической ценности Уметь: использовать знания химии вкуса, цвета и аромата продуктов питания из растительного сырья и современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности. Владеть: методиками изучения и анализа научно-технической информации, статистических исследований отечественного и зарубежного опыта по производству современных инновационных пищевых продуктов.
--	---

4.4. Практические занятия

№	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Название практических занятий	Вид контрольных мероприятий	Кол-во часов
1.	Модульная единица 3. Научные основы технологических процессов в пищевой промышленности	<i>Практическая работа №1</i> Научные положения организации проектирования пищевых продуктов	Доклад	2
2.	Модульная единица 4. Методы исследования пищевых продуктов	<i>Практическое занятие № 2</i> Определение качества муки по сырой клейковине	Отчет по заданию	2
		<i>Практическое занятие № 3</i> Определение химического состава молока экспериментальным и расчетным методами	Отчет по заданию	4
		<i>Практическое занятие № 4</i> Определение свежести мяса органолептическим методом	Отчет по заданию	2
Всего:				10

4.5. Самостоятельное изучение модульных единиц дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Наименование модульной единицы	Вид контрольного мероприятия	Количество часов
1.	МЕ 1	Особенности химического состава пшеничной и ржаной муки обойного и сортового помолов	Отчет по заданию	13

2.	МЕ 2	Ассортимент и номенклатура цельномышечных соленых изделий	Отчет по заданию	13
3.	МЕ 3	Ферменты и роль ферментативных процессов	Отчет по заданию	13
4.	МЕ 4	Методы идентификации пищевых добавок (красители, консерванты, антиокислители)	Отчет по заданию	13
5.	МЕ 5	Научные разработки в области технологии получения пищевых продуктов. Внедрение инновационных процессов на предприятиях пищевой промышленности.	Отчет по заданию	14
6.	МЕ 6	Нанобиомембранные технологии на основе кластеров в производстве генномодифицированных микроорганизмов для пищевой промышленности	Отчет по заданию	14
Итого				80

5. Оценочные средства для текущего и промежуточного контроля обучающихся

Оценочные средства для текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине разработаны в соответствии с требованиями Положения о фонде оценочных средств по программам подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре ГБОУ ВО НГИЭУ. Примерные оценочные средства представлены в приложении 1.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / А. Ю. Просеков, О. А. Неверова, Г. Б. Пищиков, В. М. Позняковский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово: КемГУ, 2019. — 262 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135193>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мурусидзе, Д. Н. Технологии производства продукции животноводства: учебное пособие для вузов / Д. Н. Мурусидзе, В. Н. Легеза, Р. Ф. Филонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 417 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10647-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495076>.

6.2. Дополнительная литература

1. Авроров В. А. Упаковочные материалы и фасовочно-упаковочное оборудование пищевых продуктов: учебное пособие для вузов / В. А. Авроров. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15113-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510099>

2. Астахов, Д. А. Технологическое оборудование : учебное пособие для вузов / Д. А. Астахов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14204-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496750>

3. Введение в профессиональную деятельность (Инженерия техники пищевых технологий): учебник / С. Т. Антипов, А. В. Дранников, В. А. Панфилов [и др.] ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 268 с. — ISBN 978-5-

8114-3907-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121457>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Прейс, В. В. Технологические системы роторных машин в пищевой промышленности: учебник / В. В. Прейс. — Тула : ТулГУ, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-7679-4989-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264047>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Димитриев, А. Д. Управление качеством пищевой продукции на принципах ХАССП в системе общественного питания: учебное пособие / А. Д. Димитриев. — Казань: КНИТУ, 2017. — 156 с. — ISBN 978-5-7882-2325-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138425>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Гнездилова, А. И. Процессы и аппараты пищевых производств: учебно-методическое пособие / А. И. Гнездилова, Ю. В. Виноградова. — Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2012. — 48 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130745>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств: учебник для вузов / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, А. С. Гордеев, А. И. Завражнов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 586 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10854-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495605>.

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://vak.ed.gov.ru>
2. <http://elibrary.ru>

6.4. Информационно-справочные системы

1. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотечная система ЮРАЙТ (ЭБС ЮРАЙТ) – <http://www.biblio-online.ru>
3. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>
4. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
5. Справочно-правовая система Гарант <http://ivo.garant.ru/>

6.5. Периодические издания

1. Бюллетень высшей аттестационной комиссии Минобразования России – журнал

6.6. Программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7,8
2. STATISTICA 10, срок действия – бессрочный. Серийные номера: AXAR306F784404FA-3, AXAR306F784504FA-T, XAR302F720527FA-J, AXAR306F784304FA-Q.

7. Критерии оценки результатов обучения

Критерии оценки результатов обучения по дисциплине представлены в приложении 2.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимально необходимый для освоения дисциплины «Пищевые системы» перечень материально-технического обеспечения включает кабинет и компьютерный класс, рабочие места в компьютерном классе с выходом в Интернет (доступность к сетям типа Интернет должна быть обеспечена для каждого аспиранта), соответствующее программное обеспечение.

**Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Пищевые системы»**

№ п/п	Контролируемые модульные единицы	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)	Наименование оценочного средства
1.	МЕ 1 – МЕ 6	ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Собеседование
2.	МЕ 1, МЕ 2, МЕ 3	ЗНАТЬ: перспективные технологии и инновационные направления развития производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения УМЕТЬ: разрабатывать и применять оптимальные технологические решения и приемы; трансформировать приобретенные углубленные знания в инновационные технологии по организации эффективного производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики ВЛАДЕТЬ: навыками научного планирования и прогнозирования инновационных технологий производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики	Собеседование, доклад, эссе

3.	ME 1, ME 2, ME 4	ЗНАТЬ: международные стандарты ИСО по системам качества, сертификации СМК по ИСО 9000, требования к процессу производства продукции в нормативной и технической документации, принципы ХАССП УМЕТЬ: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации пищевых продуктов ВЛАДЕТЬ: методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции, а также проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям	Собеседование, доклад, эссе, тест, практические задания
4.	ME 5, ME 6	ЗНАТЬ: аспекты применения информационных технологий с позиций научно-исследовательской деятельности; современное программное обеспечение, базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ УМЕТЬ: использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов УМЕТЬ: разрабатывать системы гибкого управления тех. процессами обработки, хранения и переработки сырья животного и растительного происхождения с использованием современных информационно-измерительных комплексов ВЛАДЕТЬ: навыками применения программных средств; компьютером как средством управления информацией	доклад, эссе, собеседование

Примерные вопросы для собеседования и промежуточной аттестации

МЕ 1

1. Технологические свойства сырья для зерноперерабатывающей промышленности.
2. Зерно. Классификация зерновых культур. Строение зерна и химический состав тканей зерна пшеницы. Пищевая ценность, технологические свойства отдельных веществ зерна пшеницы.
3. Общая характеристика зерновой массы и её физических свойств. 4. Факторы, определяющие технологический потенциал зерна.
4. Принципы построения технологических схем размола зерна в муку для хлебопекарных, макаронных и кондитерских изделий.
5. Научные основы и особенности технологии переработки зерна.
6. Мука, её виды и сорта. Стандарты на муку хлебопекарную.
7. Хлебопекарные свойства ржаной и пшеничной муки.
8. Факторы, влияющие на выход хлеба. Расчёт выхода хлеба.
9. Классификация макаронных изделий. Основные свойства макаронных изделий и их пищевое достоинство.

МЕ 2

10. Механическая обработка молока. Сепарирование молока и молочных продуктов. Гомогенизация молока и сливок.
11. Тепловая обработка молока. Охлаждение. Термизация. Пастеризация. Стерилизация. Особенности тепловой обработки молока в производстве кисломолочных напитков, творога, сметаны, сыра, обоснование режимов.
12. Виды молочного сырья для молочной промышленности. Показатели,

характеризующие качество молочного сырья.

13. Мембранные методы обработки молока и молочных продуктов. Микрофильтрация. Ультрафильтрация.

14. Технология пастеризованных молока и сливок. Общая схема технологического процесса. Особенности технологий некоторых видов пастеризованного молока и сливок.

15. Принципы классификации сыров. Требования к составу и качеству молока в сыроделии. Факторы, определяющие видовые особенности сыра. Общая схема технологических процессов производства сычужных сыров. Сущность и назначение процесса созревания молока в производстве сыра. Стадии обработки сгустка. Факторы, влияющие на степень и скорость выделения сыворотки при обработке сгустка.

16. Современное состояние и перспективы развития мясной отрасли в структуре АПК. Инновационный путь развития отрасли. Основные направления развития научных исследований в отрасли, создание принципиально новых поколений продуктов питания.

17. Барьерные технологии в производстве мясопродуктов, контроль критических точек технологических процессов. Системы контроля ХАССП, ИСО.

18. Системы контроля качества сырья, производства, готовой продукции. Требования, предъявляемые стандартами к качеству продукции, обоснование этих требований.

19. Видовые особенности мяса, значение упитанности, пола, возраста животных и анатомических особенностей частей туши. Влияние кормления, условий содержания и транспортировки животных на качество мяса.

20. Качество пищевых продуктов с учетом состава, структуры, вкусоароматических свойств и товарных показателей. Безопасность пищевых продуктов.

21. Виды порчи мяса и мясных продуктов, причины их возникновения и способы предотвращения. Безопасность пищевых продуктов. Сертификация и контроль качества мясных продуктов.

22. Основные фазы автолитических изменений в мясе, связь между ними и изменениями свойств мяса. Значение этих изменений.

23. Значение глубины автолиза для последующего использования мяса. Возможность управления ходом автолитических процессов (температура, электростимуляция, массажирование и др.)

24. Дефектные отклонения качества мяса (PSE, DFD). Причины, свойства, особенности и их значение при технологической обработке мяса.

25. Охлаждение мяса. Процессы, протекающие в мясе при охлаждении и хранении. Использование методов и средств, для увеличения сроков хранения охлажденного мяса.

МЕ 3

26. Создание энергоресурсосберегающих экологически чистых технологий и оборудования, для глубокой переработки сырья. Прогрессивные физические методы обработки пищевых продуктов и нетрадиционные технологии их производства.

27. Характеристика понятия «технологический процесс», его отличие от естественных процессов. Классификация процессов пищевых производств.

28. Основные законы технологических процессов и методы расчета аппаратов. Энергетические и материальные балансы аппаратов. Законы, устанавливающие физико-химические равновесные соотношения: принцип Ле-Шателье, правило Гиббса. Движущая сила процесса. Равновесное состояние систем. Стационарные и нестационарные процессы.

29. Принципы оптимизации процессов. Оптимальный режим процесса. Параметры оптимизации, периодические и непрерывные процессы. Способы перемещения сред в аппаратах, принцип обновления поверхности контакта фаз.

30. Законы, определяющие скорость гидромеханических, тепловых и массообменных процессов. Математическое описание законов. Единство кинетических уравнений гидромеханических, тепловых и массообменных процессов.

МЕ4

31. Качество и пищевая ценность продуктов.
32. Основные показатели качества продуктов растительного происхождения.
33. Основные показатели качества мяса и молока.
34. Основные правила отбора проб и подготовка их к анализу.
35. Химические, физические и физико-химические методы исследования.
36. Определение качества муки по сырой клейковине.
37. Определение химического состава молока экспериментальным и расчетным методами.
38. Определение свежести мяса органолептическим методом.

МЕ 5

39. Оборудование для транспортировки сырья. Устройство и работа.
40. Оборудование для приема и хранения сырья. Устройство и работа.
41. Оборудование для подготовки и дозирования сырья. Устройство и работа.
42. Оборудование для смешивания компонентов. Устройство и работа.
43. Оборудование для упаковывания в торговую тару. Устройство и работа.
44. Поточные линии производства хлебопекарных и макаронных изделий.
45. Технологическое обеспечение хранения и комплексной переработки с.-х. сырья.
46. Стратегия развития научных исследований в пищевой промышленности.
47. Роль внедрения инновационных разработок в области усовершенствования технологического оборудования.

МЕ 6

48. Основные направления развития высокотехнологичных производств продуктов питания в России и за рубежом.
49. Высокотехнологичное производство продуктов питания как понятие.
50. Высокотехнологичное производство продуктов питания, получившее развитие в России. Зарубежные технологии производства продуктов питания.
51. Методология освоения новых технологических процессов в производстве продуктов питания.
52. Функциональное питание как направление развития высокотехнологичных производств.
53. Использование микронизированных продуктов как направление развития высокотехнологичных производств.
54. Использование нанотехнологий для улучшения качества пищи.
55. Сублимационные методы производства продуктов питания.
56. Использование нанотехнологий для обеспечения безопасности пищевых продуктов.
57. Использование вакуумной упаковки полуфабрикатов как способ повышения качества продукции.
58. Энергоресурсосберегающие технологии и высокотехнологичное оборудование.
59. Цель и задачи применения высокотехнологичных энергосберегающих технологий.
60. Требования к высокотехнологичному оборудованию.
61. Современный уровень развития автоматизированных программ по управлению производством.
62. Направления совершенствования автоматизированных средств управления.
63. Высокотехнологичное производство продуктов питания на основе переработки растительного сырья.

	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
оценка «отлично»	- аспирант исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал вопроса; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, грамотно использует методы научной коммуникации, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы
оценка «хорошо»	- аспирант демонстрирует знание базовых положений в области организации исследовательской деятельности без использования дополнительного материала; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий и способов научной коммуникации; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки
оценка «удовлетворительно»	- аспирант поверхностно раскрывает основные теоретические положения организации исследовательской деятельности, у него отсутствует знание специальной терминологии; в усвоении программного материала имеются существенные пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки
оценка «неудовлетворительно»	- аспирант допускает фактические ошибки и неточности, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу

Примерные тестовые задания

МЕ4

1. К физико-химическим методам анализа относятся:
 - а. нейтрализация
 - б. комплексонометрия
 - в. рефрактометрия
 - г. эмиссионный спектральный анализ
 - д. потенциометрический анализ
2. Рефрактометрический анализ относится к методам:
 - а. оптическим
 - б. электрохимическим
 - в. хроматографическим
3. На рефрактометре определяют:
 - а. оптическую плотность
 - б. показатель преломления
 - в. рН раствора
4. В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:
 - а. закон светопоглощения
 - б. закон Бугера – Ламберта - Бера
 - в. закон эквивалентов
5. В абсорбционном спектральном анализе применяют приборы:
 - а. фотоэлектроколориметр
 - б. спектрофотометр
 - в. пламенный фотометр
6. На ФЭКе определяют:
 - а. оптическую плотность
 - б. показатель преломления
 - в. рН раствора.
7. Какой из перечисленных методов не относится к инструментальным методам анализа?
 - а. Фотометрия
 - б. Титриметрия
 - в. Хроматография
 - г. Кондуктометрия.
8. Какие методы исследования применяются при оценке качества продуктов из растительного сырья?
 - а. органолептические, физико-химические, физические;
 - б. органолептические, физико-химические, химические, биологические
 - в. органолептические, физико-химические, физические, химические, биологические.
9. Как называется минимальная сила раздражения, способная вызвать ощущения?
 - а. пороговая сила
 - б. абсолютный порог
 - в. порог
 - г. комингс.

10. Кто из ученых впервые предложил использовать термин «АНАЛИЗАТОР»
- А.М. Иванов
 - И.А. Сеченов
 - И. П. Павлов
11. Какие методы органолептического анализа используются для оценки качества продуктов из растительного сырья?
- предпочтения
 - одного образца
 - парных сравнений
 - треугольных сравнений
 - двупарных сравнений
 - разбавлений сравнений
 - балльных шкал
 - профильный.
12. Назовите субъективные факторы, влияющие на достоверность оценок дегустаторов
- индивидуальные особенности дегустатора
 - состояние дегустатора
 - особенности пищевых продуктов
 - особенности личности дегустатора
13. К субъективным методам исследования продуктов из растительного сырья относятся
- органолептический
 - биологический
 - физический
 - расчетный
 - социологический
 - химический
14. Преимущества органолептического метода исследования
- оперативность
 - дешевизна
 - объективность
 - преимуществ нет.
15. Для определения степени усвояемости продукта применяют метод
- органолептический
 - физический
 - расчетный
 - экспертный
 - социологический
 - биологический
16. В органолептике применяют балльные шкалы
- интервальные
 - номинальные
 - интегральные
 - порядковые
 - рациональные
 - линейные
 - профильные.
17. Каким порогом восприятия должен обладать эксперт-дегустатор?
- высоким
 - низким.
 - средним
18. Пористость хлеба определяют методом
- реологическим

- б. химическим
 - в. микробиологическим
 - г. органолептическим
19. При определении кислотности ржаного хлеба используют метод
- а. аргенометрии
 - б. нейтрализации
 - в. перганиметрии
 - г. йодометрии
20. При определении массовой доли протеина применяют катализаторы
- а. медный купорос
 - б. сульфат калия
 - в. раствор крахмала
 - г. бихромат калия
 - д. сернокислый калий
 - е. сульфат меди.

Уровень знаний и умений аспиранта оценивается индивидуально в зависимости от количества вопросов в тесте по пятибалльной системе:

	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«неудовлетворительно»	менее 60% правильно выполненных заданий
«удовлетворительно»	за 60% правильно выполненных заданий
«хорошо»	за 70-80% правильно выполненных заданий
«отлично»	за 90-100% выполненных заданий.

Примерные темы докладов, эссе

МЕ 1

1. Перспективы развития хлебопекарной промышленности в РФ.
2. Ассортимент хлеба и хлебобулочных изделий.
3. Способы замеса пшеничного теста.
4. Способы замеса ржаного теста.
5. Способы разрыхления теста.
6. Влияние компонентов муки (белков, крахмала, ферментов) на процесс образования теста.

МЕ 2

7. Санитарно-гигиенические условия получения доброкачественного молока. Источники загрязнения молока. Бактерицидная фаза молока, способы ее продления. Первичная обработка молока на фермах.
8. Материальный баланс и нормализация в производстве молочных продуктов. Основные уравнения материального баланса. Нормализация в производстве молочных продуктов.
9. Технический контроль на предприятиях молочной промышленности.
10. Упаковка молока и молочных продуктов.
11. Технология домашнего сыра. Ассортимент. Пищевая ценность, характеристика сырья и готового продукта. Технологическая схема производства домашнего сыра. Особенности технологии. Пороки домашнего сыра.

МЕ 3

12. Характеристика микробиологических, коллоидных и биохимических процессов созревания теста.
13. Выпечка хлеба, процессы прогревания теста-хлеба во время выпечки.
14. Упек.
15. Болезни и дефекты хлеба.
16. Основные формы связи влаги в сырых макаронных изделиях. Факторы, определяющие скорость сушки. Кривая сушки. Равновесная влажность.
17. Характеристика процессов, происходящих в тканях тела животного после убоя.
18. Виды тепловой обработки молочного сырья. Термизация молока. Пастеризация молока. Стерилизация молока. Ультравысокотемпературная обработка (УВТ-обработка).
19. Нетрадиционные способы обработки молока с целью снижения его бактериальной обсемененности. Вакуумная обработка молочного сырья. Охлаждение и замораживание молока и молочных продуктов.

МЕ 4

20. Основные этапы развития форм и методов обеспечения качества.
21. Опыт формирования систем управления качеством в Советском Союзе.
22. Опыт формирования систем управления качеством в США.
23. Опыт формирования систем управления качеством в Японии.
24. Опыт формирования систем управления качеством в Европейских странах.
25. Подходы к управлению качеством отечественных и зарубежных ученых.
26. Типы качества в современной теории управления качеством.
27. Классификация потребностей.
28. Основные положения ГОСТ Р ИСО 9001-2008 «Системы менеджмента качества. Требования»
29. Цели и задачи внедрения на предприятиях пищевой промышленности системы ХАССП.
30. Предупреждающие действия в системе ХАССП.
31. Менеджмент ресурсов.

32. Процессы жизненного цикла продукции.

МЕ 5

- 33. Хлебопекарные печи.
- 34. Накопители-стабилизаторы макаронных изделий.
- 35. Подъемно-транспортное оборудование предприятий мясной отрасли.
- 36. Оборудование для первичной обработки свиней.
- 37. Машины для съемки шкур.
- 38. Основы теории резания. Особенности измельчения резанием.
- 39. Основные конструктивные формы режущих органов.
- 40. Мясорезательные машины.

МЕ 6

- 41. Использование нанотехнологий в пищевой промышленности.
- 42. Уровень развития автоматизированных программ в управлении производством пищевых продуктов.
- 43. Инновационный подход в технологии хлебопекарного производства.
- 44. Технологические инновации в современном производстве макаронных изделий.
- 45. Технологические способы подавления образования спирта.
- 46. Высокотехнологичные производства, используемые при производстве зерно-мучных и плодоовощных продуктов.
- 47. Высокотехнологичное производство вкусовых продуктов питания. Производство безалкогольного пива.
- 48. Высокотехнологичные производства, используемые при производстве сахаристых продуктов.
- 49. История развития высокотехнологичных производств в функциональном питании;
- 50. Нанобиомембранные технологии на основе кластеров в производстве генномодифицированных микроорганизмов для пищевой промышленности.
- 51. Инновационный подход в производстве спортивного питания.
- 55. Инновационные подходы в производстве диетического питания.
- 56. Высокотехнологичные производства, используемые при производстве лебно-профилактического питания;
- 57. Высокотехнологичные производства, используемые при производстве детского питания.

Эссе должно содержать чёткое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария.

Три важнейших компонента оценивания доклада и эссе:

- четко сформулированное понимание проблемы и ясно выраженное отношение к ней;
- логически соединенные в единое повествование термины, понятия, теоретические обобщения, относящиеся к раскрываемой проблеме;
- четкая аргументация, доказывающая позицию аспиранта (в виде исторических фактов, современных социальных процессов, конкретных случаев из жизни и жизни близких, статистических данных и т. п.)

	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
оценка «отлично»	выставляется аспиранту, если представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы; проблема раскрыта на теоретическом уровне, в связях и с обоснованиями, с корректным использованием терминов и понятий в контексте ответа; предоставлена аргументация своего мнения с опорой на факты общественной жизни или личный социальный опыт.
оценка «хорошо»	выставляется аспиранту, если представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы; проблема раскрыта с корректным использованием терминов и понятий в контексте ответа (теоретические связи и обоснования не присутствуют или явно не прослеживаются); представлена аргументация своего мнения с опорой на факты общественной жизни или личный социальный опыт.
оценка «удовлетворительно»	выставляется аспиранту, если представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы; проблема раскрыта при формальном использовании обществоведческих терминов; представлена аргументация своего мнения с опорой на факты общественной жизни или личный социальный опыт без теоретического обоснования.
оценка «неудовлетворительно»	выставляется аспиранту, если не представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы, проблема раскрыта на бытовом уровне; аргументация своего мнения слабо связана с раскрытием проблемы.

Примерные темы практических работ

МЕ4

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МУКИ

Задание:

1. Определить количество сырой клейковины.
2. Определить качество клейковины.

Общие положения

Мука является основным видом сырья в производстве хлебобулочных, макаронных и мучных кондитерских изделий.

Мукой называют продукт, получаемый путем размола зерна злаков. Мукомольная промышленность выпускает муку различных видов, типов и сортов. Вид муки определяется родом зерна: пшеница, рожь, ячмень и др. тип муки зависит от ее назначения: хлебопекарная, макаронная, кондитерская и т.д. Сорт муки зависит от ее химического состава, соотношения в ней составных частей зерна (оболочки, эндосперма, зародыш и др.), цвета и пр.

1. Определение количества и качества клейковины (ГОСТ 27839-88)

Клейковина — комплекс белковых веществ, способных при набухании в воде образовывать связную эластичную массу, поэтому количество клейковины связано с количеством белковых веществ.

Под качеством клейковины понимают совокупность ее физических свойств: растяжимость, упругость, эластичность, вязкость, способность сохранять физические свойства во времени.

Аппаратура:

- измеритель деформации клейковины ИДК-1 с погрешностью не более $\pm 2,5$ ед. шкалы;
- весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-88, 4-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания до 200 г;
- термометры стеклянные жидкостные по ГОСТ 9177-74;
- цилиндр мерный вместимостью 25 см³ по ГОСТ 1770-74;
- чашка фарфоровая или ступка диаметром от 120 до 140 мм по ГОСТ 9147-80;
- шпатель или пестик;
- полотенце;
- сито из шелковой ткани № 25 или полиамидной ткани соответствующего номера.

Определение количества сырой клейковины

Мерным цилиндром отмеривают 13 см³ воды, выливают в чашку или ступку и высыпают навеску муки массой 25 г. Пестиком или шпателем замешивают тесто, пока оно не станет однородным. Приставшие к пестику и ступке частицы присоединяют к куску теста, хорошо проминают его руками и скатывают в шарик, помещают в чашку, закрывают и оставляют 20 мин для отлежки.

По истечении 20 мин начинают отмывание клейковины под слабой струей воды над ситом или в емкости с 2-3 дм³ воды. В процессе отмывания воду меняют не менее 3-4 раз, процеживая через сито.

Отмывание ведут до тех пор, пока вода стекающая при отжимании клейковины не будет прозрачной (без мути).

Отмытую клейковину отжимают прессованием между ладонями, вытирая их сухим полотенцем. При этом клейковину несколько раз выворачивают и снова отжимают между ладонями, пока она не начнет слегка прилипать к рукам.

Отжатую клейковину взвешивают. Затем еще раз промывают в течение 5 мин, вновь отжимают и взвешивают.

Если разница между двумя взвешиваниями не превышает 0,1 г. отмывание считают законченным.

Содержание клейковины в муке в процентах определяют по формуле:

$$X = 100 \cdot M_k / M = 4 \cdot M_k$$

где M_k – масса сырой клейковины, г;

M – масса муки, г (25 г).

Допустимое отклонение между параллельными определениями не должно превышать $\pm 2\%$. Результат выражают с точностью до 1%.

2. Определение качества сырой клейковины на приборе ИДК-1

Для определения качества клейковины из окончательно отмытой, отжатой и взвешенной клейковины выделяют навеску массой 4 г, обминают три-четыре раза пальцами, придавая ей шарообразную форму с гладкой, без разрывов поверхностью, помещают для отлежки в чашку с водой, температурой от 18 до 20⁰С на 15 мин.

После отлежки шарик клейковины вынимают из чашки и помещают его в центр столбика прибора ИДК-1. Затем нажимают кнопку «Пуск» и, удерживая в нажатом состоянии 2-3 с, отпускают ее.

По истечении 30 с перемещения пуансона автоматически прекращается, загорается лампочка «Отсчет». Записав показания прибора, нажимают кнопку «тормоз» и поднимают пуансон в верхнее исходное положение. Клейковину снимают, со столбика прибора. Результаты измерений упругих свойств клейковины выражают в условных единицах прибора и в зависимости от их значения клейковину относят к соответствующей группе качества, согласно таблицы 1.1.

Таблица 1.1. Группы качества клейковины

Группа качества	Характеристика клейковины	Показания прибора в условных единицах			
		Хлебопекарная мука сортов		Макаронная мука сортов высшего и первого из пшеницы	
		высшего первого, обойной	второго	твердой	мягкой
1	2	3	4	5	6
III	неудовлетворительная крепкая	от 0 до 30	от 0 до 35	-	-
II	удовлетворительная крепкая	от 0 до 50	от 40 до 50	-	-
I	хорошая	от 55 до 75	от 55 до 75	от 50 до 80	от 50 до 75
II	удовлетворительная слабая	от 80 до 100		от 85 до 105	от 80 до 100
III	Неудовлетворительная, слабая	105 и более 110 и более		105 и более	105 и более

Если клейковина крошащаяся, представляет собой после отмывания губчатообразную, легко рвущуюся массу и не формуется в шарик, ее относят к III группе без определения качества на приборе.

Вывод: полученные результаты муки по лабораторной работе сравнить с показателями ГОСТа и сделать вывод. Построить зависимости изменения клейковины для разных партий муки.

Контрольные вопросы

1. С какой точностью выражают результат при определении кислотности, влажности, процентного содержания клейковины в муке?
2. По каким показателям оценивается качество клейковины?
3. Какие факторы влияют на выход сырой клейковины?
4. Перечислите методы определения влажности, кислотности муки?
5. Перечислите содержание сырой клейковины в пшеничной муке разных сортов по нормам, предусмотренным ГОСТом.
6. Укажите факторы, влияющие на влажность муки.
7. С какой целью определяют кислотность, влажность, количество сырой клейковины муки на предприятиях?

ПРАКТИЧЕСКАЯ работа №2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВЕЖЕСТИ МЯСА

Задание:

1. Освоить органолептические методы определения свежести мяса.
2. Провести отбор проб мяса и оценить мясо различных видов скота органолептическим методом.

Объекты исследования: Мясо в тушах, полутушах, четвертинах, а также отдельные отруба или мякотные ткани мяса различных видов.

Теоретическая часть

Свежесть мяса оценивают при приемке сырья и решении вопроса о его переработке. В зависимости от степени свежести мяса различают сырье свежее, сомнительной свежести и несвежее.

Основной причиной порчи охлажденного мяса может быть размножение психрофильной аэробной микрофлоры, которая резко ухудшает органолептические показатели и обладает токсичностью. Развитие её происходит в основном в кровеносных сосудах вблизи костей и суставов. Плесени развиваются в местах с затрудненной циркуляцией воздуха. Развитию микроорганизмов в мясе, вызывающих его гнилостную порчу, является высокое содержание в нем влаги и белков, что создает благоприятную среду для развития микроорганизмов. Попадание микроорганизмов в мясо возможно на всех стадиях технологической переработки, начиная с момента убоя и заканчивая процессами холодильного хранения и транспортировки. Признаками порчи является появление слизи и наличие липкой поверхности мяса. На степень подавления жизнедеятельности микробов влияет температура, скорость теплоотвода, величина pH мяса, влажностное состояние поверхности туш. Испарение влаги с поверхности, сопровождающееся образованием корочки подсыхания, приводит к понижению величины связанной влаги и, как следствие, ингибирует жизнедеятельность микроорганизмов.

Характер изменения качества мяса сопряжен с развитием автолитических процессов. Несмотря на снижение температуры в период послеубойного хранения, в мясе

развиваются ферментативные процессы и связанные с ними физико-химические и микроструктурные превращения тканей, совокупность которых приводит к изменению консистенции, сочности, вкуса, аромата и водосвязывающей способности мяса.

Замораживание обеспечивает предотвращение микробиологических процессов и резкое снижение скорости ферментативных и физико-химических реакций, в связи с чем его используют в основном при необходимости длительного хранения мяса. В результате замораживания и низкотемпературного хранения (-10...-50°C) происходит отмирание микроорганизмов, изменяется состояние морфологической структуры мяса и его коллоидных систем, ингибируются биохимические процессы, при чем, чем ниже скорость и температура замораживания, тем в большей степени изменяется качество используемого сырья при последующем размораживании. В процессе длительного хранения замороженного мяса отмечаются потери витаминов, развиваются гидролитические и окислительные процессы, имеются потери массы, изменяется цвет мышечной ткани, на поверхности туш могут появиться обесцвеченные либо светлые участки холодного ожога. При хранении решающее значение имеют вид сырья (размер и масса туши, толщина жирового покрова), степень развития автолиза, величина pH (при pH на выше 6,2 сроки хранения резко снижаются), исходная микробиологическая обсемененность, режимы и условия холодильной обработки.

При переработке туш наиболее вероятно обсеменение мяса и других продуктов убоя при обескровливании, на стадиях съемки шкур, извлечения внутренних органов и зачистки. Источником загрязнения мяса и других продуктов убоя могут стать инструменты, оборудование, руки и одежда работающих, воздух производственных помещений.

Вышеперечисленные факторы влияют на изменение внешнего вида, цвета и консистенции мяса, уменьшение массы (усушка), формирование специфического вкуса и запаха, роста бактерий и плесеней.

Развитие микробиологических процессов влияет на состояние белков, и приводит к изменению консистенции, так мышечные белки являются основными сократительными элементами, цвета и запаха. Причина изменения ароматических характеристик заключается в образовании различных продуктов превращения белков. Так под воздействием гнилостной микрофлоры происходит гидролиз белков с образованием полипептидов и свободных аминокислот. Дальнейшие превращения аминокислот под воздействием ферментов сопровождаются образованием аммиака, оксида углерода и сероводорода, накоплением в мясе различных органических веществ.

В практике заключение о свежести мяса основывается на результатах органолептических показателей (*ГОСТ 7269-79*) с привлечением в сомнительных случаях результатов химических и микробиологических исследований (*ГОСТ 23392-78*).

Органолептические методы предусматривают определение внешнего вида и цвета; консистенции; запаха; состояние жира; состояние сухожилий; прозрачности и аромата бульона.

Для оценки свежести оценивают состояние полутуш, осматривая мясо при естественном освещении. При осмотре полутуш отмечают:

- состояние и цвет поверхности мяса, цвет жира;
- регистрируют наличие или отсутствие корочки подсыхания;
- обращают внимание на наличие сгустков крови, загрязненности, плесени и личинок мух;
- устанавливают цвет, запах и консистенцию жира на туше при оценке его состояния;
- упругость, плотность, наличие или отсутствие блеска сухожилий при оценке их состояния;
- состояние суставных поверхностей.

При осмотре туши или ее частей особое внимание обращают на запах слоев

мышечной ткани, прилегающих к кости.

Другие органолептические и физико-химические показатели устанавливают на основании анализа средней пробы, правила отбора, которые определены *ГОСТ 7269-79*. Показатели, характеризующие свежесть мяса и субпродуктов, мясо птицы и мясо кроликов при органолептической оценке приведены в таблицах 1.1.

Показатели	свежих	сомнительной свежести	несвежих
Внешний вид и цвет поверхности туши	Покрывается подсохшей корочкой бледно-розового или бледно-красного цвета; у размороженных туш красного цвета; жир мягкий, частично окрашен в ярко-красный цвет	Местами увлажнена, слегка липкая, потемневшая	Сильно подсохшая, покрытая слизью серовато-коричневого цвета или плесенью
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; цвет, свойственный данному виду мяса: для говядины - от светло-красного до темно-красного, для свинины - от светло-розового до красного, для баранины - от красного до красно-вишневого, для ягнятины - розовый	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета. У размороженного мяса с поверхности разреза стекает слегка мутноватый мясной сок	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красно-коричневого цвета. У размороженного мяса с поверхности разреза стекает мутный мясной сок
Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается	На разрезе мясо менее плотное и менее упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин); жир мягкий, у размороженного мяса слегка рыхлый	На разрезе мясо дряблое; образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивается; жир мягкий, у размороженного мяса рыхлый, осалившийся
Запах	Специфический, свойственный каждому виду свежего мяса	Слегка кисловатый или с оттенком затхлости	Кислый или затхлый, или слабогнилостный
Состояние жира	Говяжий жир имеет белый, желтоватый или желтый цвет; консистенция твердая, при раздавливании крошится; Свиной жир - белый или бледно-розовый цвет; Консистенция мягкая, эластичная; Бараний жир - белый цвет; консистенция плотная. Жир не должен иметь запаха осаливания или прогоркания	Имеет серовато-матовый оттенок, слегка липнет к пальцам; может иметь легкий запах осаливания	Имеет серовато-матовый оттенок, при раздавливании мажется. Свиной жир может быть покрыт небольшим количеством плесени. Запах прогорклый
Состояние сухожилий	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашенные в ярко-красный цвет	Сухожилия менее плотные, матово-белого цвета. Поверхность суставов слегка покрыта слизью	Сухожилия размягчены, сероватого цвета. Поверхность суставов покрыта слизью
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный	Прозрачный или мутный, с запахом, не свойственным свежему бульону	Мутный, с большим количеством хлопьев, с резким не приятным запахом

1. Органолептический анализ

Подготовка проб. В соответствии с *ГОСТ 7269-79* подготовка заключается в следующем. От каждой исследуемой мясной туши или ее части отбирают три пробы массой не менее 200г:

- у зареза, против 4-5-го шейных позвонков;
- из мышц в области лопатки;
- в области бедра из толстых частей мышц.

От замороженных или охлажденных блоков мяса или от отдельных блоков сомнительной свежести отбирают пробы целым куском массой не менее 200 г.

Для получения однородной пробы каждый образец отделяют от кости и отдельно пропускают через мясорубку с диаметром отверстий решетки 2 мм. Полученный фарш тщательно перемешивают.

Для установления *внешнего вида и цвета* мышечной ткани в глубинных слоях рекомендуется сделать надрез мяса ножом и определить цвет и внешний вид поверхности свежего разреза. Наличие липкости устанавливают ощупыванием. Увлажненность поверхности мяса на разрезе определяют путем прикладывания к разрезу полоски фильтровальной бумаги. Если мясо свежее, то на бумаге не останется пятна, при порче мяса бумага становится влажной или липкой.

Консистенцию мяса определяют путем легкого надавливания пальцем на свежий срез. При этом фиксируют наличие и скорость восстановления поверхности. Результаты вносят в таблицу 1.2.

Таблица 1.2. Органолептические показатели свежести мяса

Образец	Внешний вид и цвет	Консистенция	Запах	Состояние жира	Состояние сухожилий	Прозрачность и аромат бульона

При определении *запаха* вначале анализируют поверхностный слой исследуемых проб, а затем свежий разрез мяса. Данные вносят в таблицу 1.2.

Для *определения прозрачности и аромата бульона* 20 г полученного фарша взвешивают на лабораторных весах с погрешностью не более 0,2 г и помещают в коническую колбу вместимостью 100 см³, добавляют 60 см³ дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и помещают на водяную баню при температуре кипения.

Аромат мясного бульона определяют в процессе нагревания до 80-85°C в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы.

Прозрачность бульона определяют визуально. Для этого берут 20см³ бульона, наливают в мерный цилиндр диаметром 20мм и вместимостью 25 см³ и рассматривают.

Полученные результаты органолептической оценки заносят в таблицу рекомендуемой формы и сравнивают с характерными признаками, отраженными в таблицах 10.1, делая заключение о степени свежести мяса.

Если хотя бы один из показателей органолептического анализа свидетельствует о сомнительной свежести, то продукцию направляют на химические или микробиологические исследования.

Контрольные вопросы.

1. Перечислить виды порчи мяса. Дать товарную оценку мяса свежего, сомнительной свежести, несвежего разных видов животных.

2. Перечислить признаки изменения органолептических свойств мяса в процессе хранения.
3. Назвать методы органолептической оценки свежести мяса.
4. Назовите периодичность контроля органолептических и физико-химических показателей свежести мяса.

	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
«отлично»	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или опiski, не являющихся следствием незнания или непонимания учебного материала. Аспирант показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.
«хорошо»	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов выполнения недостаточны. Допущена одна ошибка или два-три недочета.
«удовлетворительно»	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. Неточности в рисунках.
«неудовлетворительно»	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.

Критерии оценки результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях					
ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений

ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Способность к проведению исследований в области создания и оптимизации технологических процессов производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения					
ЗНАТЬ: перспективные технологии и инновационные направления развития производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о перспективных технологиях и инновационных направлениях развития производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения	Неполные представления о перспективных технологиях и инновационных направлениях развития производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о перспективных технологиях и инновационных направлениях развития производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения	Глубокие знания о перспективных технологиях и инновационных направлениях развития производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения
УМЕТЬ: разрабатывать и применять оптимальные технологические решения и приемы; трансформировать приобретенные углубленные знания в инновационные технологии по организации эффективного производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики	Отсутствие умений	Фрагментарное использование умений разрабатывать и применять оптимальные технологические решения и приемы; трансформировать приобретенные углубленные знания в инновационные технологии по организации эффективного производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики	В целом успешное, но не систематическое использование умений разрабатывать и применять оптимальные технологические решения и приемы; трансформировать приобретенные углубленные знания в инновационные технологии по организации эффективного производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики	Сформированное умение разрабатывать и применять оптимальные технологические решения и приемы; трансформировать приобретенные углубленные знания в инновационные технологии по организации эффективного производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики	Сформированное умение разрабатывать и применять оптимальные технологические решения и приемы; трансформировать приобретенные углубленные знания в инновационные технологии по организации эффективного производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики
ВЛАДЕТЬ: навыками научного планирования и прогнозирования инновационных технологий производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики	Не владеет	Фрагментарное применение навыков научного планирования и прогнозирования инновационных технологий производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики	В целом успешное, но не систематическое применение навыков научного планирования и прогнозирования инновационных технологий производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики	В целом успешное применение навыков научного планирования и прогнозирования инновационных технологий производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики	Успешное и систематическое применение навыков научного планирования и прогнозирования инновационных технологий производства пищевых продуктов из сырья животного и растительного происхождения, основанного на достижениях науки и передовой практики

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Способность обеспечивать реализацию технологического процесса по организации эффективной системы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции					
ЗНАТЬ: международные стандарты ИСО по системам качества, сертификации SMK по ИСО 9000, требования к процессу производства продукции в нормативной и технической документации, принципы ХАССП	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о международных стандартах ИСО по системам качества, сертификации SMK по ИСО 9000, требованиях к процессу производства продукции в нормативной и технической документации, принципах ХАССП	Неполные представления о международных стандартах ИСО по системам качества, сертификации SMK по ИСО 9000, требованиях к процессу производства продукции в нормативной и технической документации, принципах ХАССП	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о международных стандартах ИСО по системам качества, сертификации SMK по ИСО 9000, требованиях к процессу производства продукции в нормативной и технической документации, принципах ХАССП	Глубокие знания о международных стандартах ИСО по системам качества, сертификации SMK по ИСО 9000, требованиях к процессу производства продукции в нормативной и технической документации, принципах ХАССП
УМЕТЬ: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации пищевых продуктов	Отсутствие умений	Фрагментарное использование стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации пищевых продуктов	В целом успешное, но не систематическое использование стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации пищевых продуктов	Сформированное с отдельными пробелами умение использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации пищевых продуктов	Сформированное умение использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации пищевых продуктов
ВЛАДЕТЬ: методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции, а также проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям	Не владеет	Фрагментарное применение методов оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции, а также проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям	В целом успешное, но не систематическое применение методов оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции, а также проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям	В целом успешное применение методов оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции, а также проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям	Успешное и систематическое применение методов оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции, а также проведения анализов (испытаний) на соответствие продукции установленным требованиям

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Способность использовать современные информационные технологии и программные средства при решении комплексных задач в области производства пищевых продуктов и управлении технологическими линиями (процессами)					
ЗНАТЬ: аспекты применения информационных технологий с позиций научно-исследовательской деятельности; современное программное обеспечение, базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о аспектах применения информационных технологий с позиций научно-исследовательской деятельности; современном программном обеспечении, базовых системных программных продуктах и пакетах прикладных программ	Неполные представления о аспектах применения информационных технологий с позиций научно-исследовательской деятельности; современном программном обеспечении, базовых системных программных продуктах и пакетах прикладных программ	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о аспектах применения информационных технологий с позиций научно-исследовательской деятельности; современном программном обеспечении, базовых системных программных продуктах и пакетах прикладных программ	Сформированные систематические представления о аспектах применения информационных технологий с позиций научно-исследовательской деятельности; современном программном обеспечении, базовых системных программных продуктах и пакетах прикладных программ
УМЕТЬ: использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов	Отсутствие умений	Слабо выраженное умение использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов	В целом успешное, но не систематическое умение использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов	Сформированное умение использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов
УМЕТЬ: разрабатывать системы гибкого управления тех. процессами обработки, хранения и переработки сырья животного и растительного происхождения с использованием современных информационно-измерительных комплексов	Отсутствие умений	Слабо выраженное умение разрабатывать системы гибкого управления тех. процессами обработки, хранения и сырья животного и растительного происхождения с использованием современных информационно-измерительных комплексов	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать системы гибкого управления тех. процессами обработки, хранения и переработки сырья животного и растительного происхождения с использованием современных информационно-измерительных комплексов	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать системы гибкого управления тех. процессами обработки, хранения и переработки сырья животного и растительного происхождения с использованием современных информационно-измерительных комплексов	Сформированное умение разрабатывать системы гибкого управления тех. процессами обработки, хранения и переработки сырья животного и растительного происхождения с использованием современных информационно-измерительных комплексов
ВЛАДЕТЬ: навыками применения программных средств; компьютером как средством управления информацией	Не владеет навыками	Владеет навыками применения программных средств; компьютером как средством управления информацией, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.	Владеет некоторыми навыками применения программных средств; компьютером как средством управления информацией	В целом успешное, но содержащее некоторые пробелы владения навыками применения программных средств; компьютером как средством управления информацией	Успешное и системное владение навыками применения программных средств; компьютером как средством управления информацией

