

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по выполнению лабораторных работ
по дисциплине «Холодильные технологии в индустрии питания»
для студентов направления подготовки
43.03.01 Сервис
Направленность (профиль): «Гастрономия и сервис»

Ставрополь 2026

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Определение свежести мяса

1. Цель и содержание

Цель работы: дать оценку свежести образцов разных видов мясного сырья, хранившегося в охлажденном или замороженном состоянии.

Содержание работы:

- определить степень свежести мяса органолептическими методами; исследовать свежесть мяса с привлечением методов химического анализа;
- сравнить полученные результаты с требованиями нормативной документации и сделать заключение о степени свежести исследуемых образцов.

2. Теоретическое обоснование

Характер и интенсивность изменений качества мяса при хранении зависят от условий и режимных параметров холодильной обработки, а также от состава, состояния поверхности (корочка подсыхания, порезы), величины pH и начальной микробиологической обсемененности сырья, поступающего на хранение. Вследствие высокого содержания влаги и белков мясо является благоприятной средой для развития микроорганизмов, вызывающих его гнилостную порчу. Она начинается с поверхности мяса под действием плесеней, способных развиваться при кислых значениях pH. Накапливающиеся при этом органические основания создают условия для проявления активности гнилостных аэробов, а затем и анаэробов, проникающих вглубь по прослойкам соединительной ткани, особенно около суставов, костей и крупных кровеносных сосудов.

Величину гнилостного разложения мяса принято характеризовать степенью его свежести. При гнилостном разложении мяса происходят изменения в белковой фракции продукта. Общее направление распада белков под действием ферментов микроорганизмов и последующего дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот, сопровождающихся образованием аммиака, оксида углерода и сероводорода, накоплением в мясе различных органических веществ, можно представить следующей схемой:

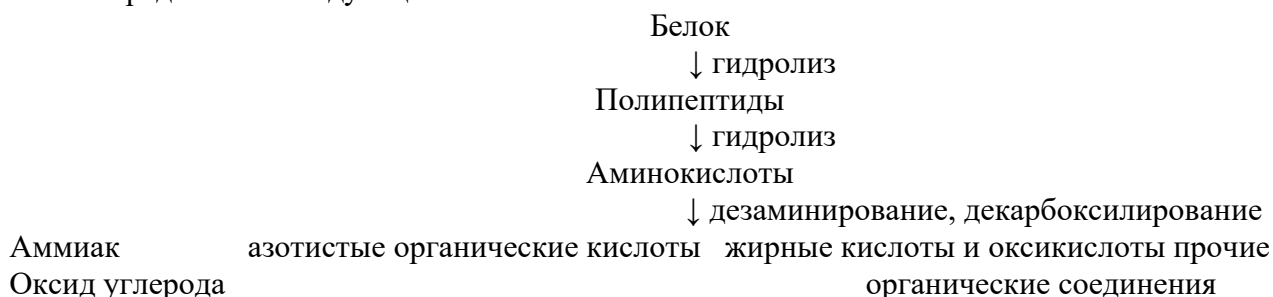


Рисунок 1 – Схема изменений белковой фракции продукта

Следует отметить, что накапливающийся в ходе гниения сероводород взаимодействует с гемовыми пигментами и образует при этом сульфид- или холемиоглобин, придающие поверхности мяса зеленоватую окраску.

Органические фосфорные соединения мышечной ткани под воздействием анаэробной микрофлоры разлагаются с образованием фосфористого водорода, обладающего неприятным запахом.

На состоянии липидной фракции продукта сказывается проявление активности липаз и липооксидаз микробного происхождения, способствующих протеканию гидролитических и окислительных процессов с накоплением свободных жирных кислот, перекисей и гидроперекисей, а затем и вторичных продуктов окисления - альдегидов, кетонов, оксикислот и др.

Распад белков, полипептидов, аминокислот и других компонентов под воздействием гнилостной микрофлоры сопровождается понижением биологической ценности мяса, значительным ухудшением органолептических

показателей; при этом не исключена возможность образования ядовитых веществ, а также

накопления в мясе токсинов, выделяемых некоторыми микроорганизмами. Указанные обстоятельства обуславливают опасность использования в пищу мяса и мясопродуктов, подвергнутых микробиальной порче.

На практике заключение о степени свежести мяса основывается на результатах определения органолептических показателей и данных химических и микробиологических исследований.

3. Оборудование, аппаратура и материалы

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютер, проектор, доска магнитно-маркерная

Подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.

Материалы: ножницы, ножи, стекло часовое, цилиндры мерные на 25 мл, колбы конические на 100 мл, стаканы стеклянные лабораторные, пробирки стеклянные, пипетки на 2 мл, воронки стеклянные, палочки стеклянные, вага, бумага фильтровальная.

Реактивы: 5 % раствор сернокислой меди; 0,2 % спиртовой раствор бензидина; 1 % раствор перекиси водорода.

4. Указания по технике безопасности

К работе допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности работы с электроприборами, о чем должна быть сделана соответствующая запись в журнале.

5. Методика и порядок выполнения работы

Групповое задание

Работа выполняется бригадами по 3 - 4 человека. В качестве объектов исследования бригадам выдаются образцы говядины, свинины, баранины массой 200 г, отобранные у зареза против 4-го и 5-го шейных позвонков, из мышц в области лопатки и из толщи мышц бедра; целые куски массой не менее 200 г блочного мяса; тушки птицы разной степени свежести.

Исследования проводятся в два этапа. На первом этапе изучаются органолептические характеристики мяса, на втором - проводят химический эксперимент на наличие первичных продуктов распада белка в бульоне, а для мяса птицы - реакцию на пероксидазу с бензидином.

5.1. Определение степени свежести мяса органолептическими методами

Признаки порчи мяса, как правило, могут быть установлены по изменению органолептических показателей: внешнего вида мяса, цвета, консистенции, запаха, состояния жира, сухожилий, прозрачности и аромата бульона.

Внешний вид и цвет поверхности определяют внешним осмотром при естественном освещении. Регистрируют наличие или отсутствие корочки подсыхания, обращают внимание на наличие сгустков крови, загрязненности, плесени и личинок мух.

Вид и цвет мышц на разрезе оценивают в глубоких слоях мышечной ткани на свежем разрезе мяса. При этом устанавливают наличие липкости путем ощупывания и увлажненность поверхности мяса на разрезе, прикладывая к разрезу фильтровальную бумагу.

Определение консистенции. На свежем разрезе образца легким надавливанием образуют ямку, а затем следят за ее выравниванием.

Определение запаха. Вначале устанавливают запах поверхностного слоя образца, а затем чистым ножом делают разрез и сразу определяют запах в глубоких слоях мышечной ткани, особенно у прилегающей к кости.

Состояние жира оценивают по цвету, запаху и консистенции жировой ткани.

Состояние сухожилий оценивают ощупыванием, проверяя их упругость, плотность и состояние суставных поверхностей.

Определение прозрачности и аромата бульона. Для подготовки бульона исследуемый образец мяса измельчают на мясорубке, 20 г полученного фарша взвешивают на лабораторных весах с погрешностью не более 0,2 г, помещают в коническую колбу на 100 мл, заливают 60 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и ставят на кипящую водяную баню на 10 минут.

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

Для определения прозрачности 20 мл бульона наливают в мерный цилиндр на 25 мл и устанавливают степень прозрачности визуально на светлом фоне.

По результатам испытаний делают заключение о свежести мяса в соответствии с характерными признаками, указанными в таблицах 1- 2.

Таблица 1 - Показатели свежести мяса убойных животных

Показатель	Характеристика мяса		
	Свежего	Сомнительной	Несвежего
Внешний вид и цвет поверхности	имеет корочку подсыхания 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	влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета; с поверхности разреза размороженного мяса стекает слегка мутноватый мясной сок	влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красно-коричневого цвета; с поверхности разреза размороженного мяса стекает мутный мясной сок
Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается	на разрезе мясо менее плотное и упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно (в течение 1 минуты); 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 слабогнилоостный

Состояние жира	говяжий жир имеет белый, желтоватый или желтый цвет, консистенция твердая, при раздавливании крошится; свиной имеет белый или бледно-розовый цвет, мягкий, эластичный; бараний имеет 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	упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая; у размороженного мяса мягкие, рыхлые, окрашены в ярко-красный цвет	менее плотные, матово-белого цвета, суставные поверхности слегка покрыты слизью	размягчены, сероватого цвета, суставные поверхности покрыты слизью
Прозрачность и запах бульона	прозрачный, ароматный	прозрачный или мутный, с запахом, не свойственным свежему бульону	мутный, с большим количеством хлопьев, с резким неприятным запахом

Таблица 2 - Показатели свежести мяса потрошеной птицы

Показатель	Характеристика тушек птицы		
	Свежих	Сомнительной свежести	Несвежих
Внешний вид и			
поверхности тушки	сухая, беловато-желтого цвета, с розоватым оттенком	местами влажная, липкая под крыльями, в пахах и складках кожи, беловато-желтого цвета с серым оттенком	покрыта слизью, особенно под крыльями, в паху и в складках кожи; беловато-желтого цвета с серым оттенком, местами с темными или зеленоватыми пятнами
подкожной внутренней жировой ткани	бледно-желтого или желтого цвета	бледно-желтого или желтого цвета	подкожная - бледно-желтого цвета, а внутренняя - желтовато-белого цвета с серым оттенком
серозной оболочки	влажная, блестящая, без запаха и плесени	без блеска, липкая, возможно, с запахом	покрыта слизью, возможно, с плесенью

Мышцы на разрезе	слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, бледно-розового цвета, красные у уток и гусей	влажные, оставляют пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, более темного цвета, чем у свежих	влажные, оставляют пятно на фильтровальной бумаге, лип-кие, более темного цвета с коричневым оттенком
Консистенция	мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается	мышцы менее плотные и упругие, ямка от надавливания пальцем выравнивается медленно (в течение 1 минуты)	мышцы дряблые, ямка от надавливания пальцем не выравнивается
Запах	специфический, свойственный свежему мясу	затхлый в грудобрюшной полости	гнилостный, наиболее выражен в грудобрюшной полости
Прозрачность и запах бульона	прозрачный, ароматный	прозрачный или мутноватый, с легким неприятным запахом	мутный, с большим количеством хлопьев, с резким неприятным запахом

5.2. Определение свежести мяса химическими методами

В соответствии с характером изменений белков и аминокислот при проведении химических исследований свежести мяса промышленных животных определяют содержание летучих жирных кислот (ЛЖК) и наличие продуктов первичного распада белков в бульоне.

Для мяса птицы наряду с показателями, характеризующими изменение белков, оценивают степень гидролиза и окисления жира. В соответствии с этим определяют количество ЛЖК, аммиака и солей аммония, проводят реакцию на пероксидазу с бензидином, оценивают величины кислотного и перекисного чисел жировой ткани.

В данной лабораторной работе предусмотрено выявление в исследуемых образцах наличия первичных продуктов распада белка в бульоне и проведение реакции на пероксидазу для мяса птицы.

5.2.1. Определение продуктов первичного распада белка в бульоне

Принцип метода. Метод определения продуктов первичного распада белка в бульоне основан на коагуляции белков при нагревании и образовании в обезбелоченном фильтрате нерастворимых комплексов сульфата меди с пептидами.

Порядок проведения анализа. Бульон после органолептической оценки на прозрачность фильтруют в горячем виде через плотный ватный фильтр толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой.

В чистую пробирку отбирают пипеткой 2 мл фильтрата и добавляют 3 капли 5 % раствора сернокислой меди, содержимое встряхивают 2-3 раза, ставят в штатив и через 5 минут отмечают результат реакции.

Мясо считают свежим, если при добавлении раствора сернокислой меди бульон остается прозрачным.

Мясо сомнительной свежести при проведении биуретовой реакции дает помутнение бульона, а в бульоне от размороженного мяса - интенсивное помутнение с образованием хлопьев.

Если при добавлении раствора сернокислой меди наблюдается образование желеобразного осадка, а в бульоне от размороженного мяса фиксируют наличие крупных хлопьев, то мясо относят к несвежему. ;

5.2.2. Реакция на пероксидазу с бензидином

Принцип метода. В свежем мясе птицы содержится фермент пероксидазы, который, взаимодействуя с перекисью водорода, образует комплекс «пероксидаза - перекись». В этом комплексе перекись водорода под влиянием пероксидазы окисляет бензидин с образованием продуктов, окрашенных вначале в голубовато-зеленоватый цвет, переходящий в коричневый.

Порядок проведения анализа. Навеску фарша в 5 г переносят с часового стекла в колбочку с 20 мл прокипяченной дистиллированной воды и настаивают в течение 15 минут при трехкратном взбалтывании. Полученную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр.

В пробирку пипеткой отбирают 2 мл вытяжки, прибавляют 5 капель 0,2 % спиртового раствора бензидина, взбалтывают, после чего добавляют 2 капли 1 % раствора перекиси водорода. Положительной реакцией считают, когда после добавления перекиси водорода появляется голубовато-зеленое окрашивание раствора, переходящее в буро-коричневое, а отрицательной - отсутствие окрашивания или появление сразу буро-коричневого цвета вытяжки.

Свежее мясо птицы дает положительную реакцию на пероксидазу, а несвежее - отрицательную.

Полученные результаты органолептической оценки и химических исследований свежести мяса сводят в таблицу.

6. Содержание отчета и его форма

В содержание отчета о работе должны быть включены следующие разделы: тема, краткое теоретическое обоснование, цель, методики проведения опытов, результаты органолептической оценки и химических исследований, выводы.

Результаты работы оформляются в виде таблицы и текста

Исследуемые Показатели	Характерный признак мяса или бульона	
	образец 1	образец 2
Органолептические: - внешний вид и цвет - мышцы на разрезе - консистенция - запах - состояние жира - состояние сухожилий - прозрачность и аромат бульона Химические: - реакция с сернокислой		

7. Вопросы для защиты работы

1. Что понимают под гнилостной порчей мяса и в чем ее причины?
2. Какие факторы определяют скорость и глубину микробиальных процессов, протекающих при холодильной обработке и хранении мяса?
3. Охарактеризуйте общее направление распада белков и последующего превращения аминокислот при гнилостном разложении мяса.
4. Какие конечные продукты образуются в мясе в результате распада белков, липидов, углеводов, органических фосфатов под действием ферментов микроорганизмов?
5. Что является причиной изменения состояния поверхности и цвета у несвежего мяса?
6. Каким методом оценивают консистенцию при оценке свежести мяса?
7. Накопление каких веществ при микробиальной порче приводит к изменению запаха мяса и аромата бульона ?
8. Дайте характеристику состояния жировой ткани мяса разной степени свежести.

9. По каким органолептическим показателям судят о состоянии соединительной ткани при оценке свежести мяса?
10. Какие химические методы используют при исследовании свежести мяса промышленных животных и птицы?
11. В чем заключается принцип метода определения продуктов первичного распада белка в бульоне?
12. Какую реакцию дает свежее мясо птицы на пероксидазу с бензидином?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Исследование качественных характеристик быстрозамороженных полуфабрикатов и готовых блюд

1. Цель и содержание

Цель работы: изучение порядка оценки органолептических характеристик замороженных полуфабрикатов и вторых быстрозамороженных блюд, овладение методами определения физико-химических показателей их качества.

Содержание работы:

- определить органолептические показатели, температуру, массу и соотношение составных частей замороженных кулинарных изделий и вторых блюд;
- исследовать качество начинок с привлечением методов химического анализа;
- сравнить полученные результаты с требованиями нормативной документации и сделать заключение о соответствии им качественных характеристик исследуемых образцов.

2. Теоретическое обоснование

Изделия из теста с начинками относятся к числу наиболее распространенных видов полуфабрикатов и вторых блюд, выпускаемых в замороженном состоянии.

Значительную долю в ассортименте продукции такого рода составляют пельмени и блинчики с мясными, творожными и овощными начинками.

В технологической схеме производствапельменей основными операциями являются: составление фарша, подготовка теста, штамповка, замораживание и галтовкапельменей. Пельмени замораживают на лотках, установленных на полках тележек или на рамах, которые размещают в морозильных камерах, а также в специальных скороморозильных аппаратах туннельного или барабанного типа. Замораживаниепельменей в потоке холодного воздуха проводят до достижения температуры в центре - 10 °С и ниже.

Продолжительность замораживанияпельменей зависит от температуры, скорости движения воздуха, а также применяемых технических средств. Так в камерах с естественной циркуляцией воздуха при температуре - 20 ± - 25 °С пельмени замораживаются в течение 3-4 часов, а в скороморозильных аппаратах при той же температуре и скорости движения воздуха 1 - 2 м/с примерно за 1 час. Понижение температуры до - 30±- 35 °С и повышение скорости движения воздуха до 2 - 3 м/с сокращает продолжительность замораживанияпельменей до 25 - 35 минут.

Замороженные пельмени допускается хранить в упакованном виде на предприятии-изготовителе при температуре не выше -10 °С не более 1 месяца со дня выработки. Сроки реализациипельменей в торговой сети и на предприятиях общественного питания при температуре хранения не выше - 5 °С - 48 часов.

Технологическая схема производства блинчиков с начинкой включает операции приготовления начинок, теста, выпекания блинного листа, формовки, упаковки и замораживания.

Блинчики с начинками замораживают в морозильных аппаратах или в холодильных камерах на передвижных этажерках при - 30 - 35 °С и скорости движения воздуха 3 - 5 м / с до температуры в толще продукта - 18 °С в течение 3 часов. При замораживании в холодильной камере с температурой не выше - 23 °С и принудительной циркуляцией воздуха продолжительность процесса увеличивается до 5 часов.

Замороженные блинчики с начинками хранят на предприятии-изготовителе при температуре - 18 °С и - 30 °С соответственно в течение 3 или 4 месяцев.

В замороженных изделиях из теста с начинками при оценке качества определяют не только микробиологические, органолептические показатели, но и контролируют температуру, соотношение теста и начинки, толщину тестовой оболочки, исследуют содержание жира и соли в мясном фарше, влаги и сахарозы в творожной начинке.

3. Оборудование, аппаратура и материалы

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютер, проектор, доска магнитно-маркерная

Подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.

Материалы: ножи, вилки, тарелки, разделочная доска, линейка, шпатель, кастрюли, сковороды, конические стеклянные колбы или стаканчики на 150 мл, стеклянные палочки, бумажные фильтры, воронки стеклянные, пипетки на 5 и 10 мл, бюретки для титрования, стеклянные бюксы, фарфоровая ступка, эксикатор.

Реактивы: гексан; 0,05 М раствор азотнокислого серебра; 10% раствор хромовокислого калия; 1% спиртовой раствор фенолфталеина; 0,1 N раствор гидроксида натрия.

4. Указания по технике безопасности

К работе допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности работы в химической лаборатории с реактивами, электроприборами и аппаратурой, о чем должна быть сделана соответствующая запись в журнале.

5. Методика и порядок выполнения работы

Групповое задание

Работа выполняется бригадами из 3 - 4 студентов с разными образцамипельменей и блинчиков.

Органолептическую оценку исследуемых образцов проводят в сыром и приготовленном виде.

Показатели качества замороженных кулинарных изделий оценивают в следующей последовательности: внешний вид, цвет и состояние поверхности – визуально путем наружного осмотра; запах – на поверхности или в глубине; консистенцию – надавливанием пальцем или шпателем.

Для органолептической оценки качества исследуемых образцов в готовом виде проводят кулинарную обработку.

Пельмени погружают в кастрюлю с кипящей посоленной по вкусу водой и варят до готовности (3-4 минуты кипячения после их всплытия). Соотношение воды ипельменей при тепловой обработке должно быть примерно 4:1. Готовые пельмени немедленно извлекают из воды, дегустируют, определяя вкус и запах.

Блинчики помещают на сковороду с горячим жиром, обжаривают их до появления корочки и закрыв крышкой, доводят до готовности. Лучше размораживание блинчиков и доведение их до кулинарной готовности совмещать при обработке в микроволновой печи.

При органолептической оценке готовых продуктов определяют:

- внешний вид (структуру и распределение ингредиентов);
- цвет – визуально на только что сделанном поперечном разрезе кулинарного изделия; степень измельчения и равномерность перемешивания фарша, а также правильность тепловой обработки оценивают визуально в разрезанных горячих изделиях (температура изделий не ниже 65°С);
- вкус, запах и сочность – при дегустации продукта сразу же после того, как его нарежут

ломтиками, при этом отмечают отсутствие или наличие

постороннего запаха, привкуса, степень выраженности аромата пряностей, соленость;

- консистенцию продукта устанавливают надавливанием, разрезыванием, разжевыванием, отмечая плотность, рыхлость, нежность, жесткость, крошливость, однородность массы начинки и теста.

Результаты органолептической оценки фиксируют в протоколах дегустации и сопоставляют с требованиями к показателям качества пельменей и блинчиков, приведенными в нормативной и технической документации.

Для определения массы взвешивают 10 штук исследуемых образцов одного наименования вместе и поштучно с точностью до 1 г.

Для определения массовой доли сырого фарша 5 сырых пельменей взвешивают с точностью до 1 г и отделяют фарш от теста. Фарш взвешивают и массовую долю его в % определяют по формуле:

$$X = m_1 \times 100 / m_2.$$

где m_1 – масса фарша, г; m_2 – масса пельменей, г.

Толщину теста определяют в замороженных пельменях, разрезая их поперек ножом на две половины и затем измеряя толщину теста на разрезе с помощью линейки.

Не менее чем для трех блинчиков определяют массу, отделяют начинку от блинного листа, взвешивают с точностью до 1 г и рассчитывают по аналогичной формуле ее массовую долю в процентах.

Результаты исследования заносят в таблицу.

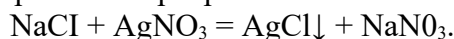
Таблица 1 – Определение массовой доли сырого фарша

Исследуемые образцы	Масса образца, г	Масса сырого фарша, г	Массовая доля сырого фарша, %	Толщина теста, мм

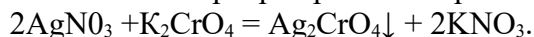
Определение массовой доли хлорида натрия и жира в фарше пельменей и мясной начинки блинчиков, **содержания влаги и кислотности** творожной начинки проводят по общепринятым методикам.

5.1. Определение Содержания соли методом Мора

Принцип метода. Метод основан на осаждении иона хлора ионом серебра в нейтральной среде в присутствии индикатора хромовокислого калия. При взаимодействии иона хлора с ионом серебра образуется белый осадок хлористого серебра: •



После осаждения ионов хлора избыток азотнокислого серебра вступает в реакцию с индикатором, образуя осадок хромовокислого серебра оранжево-красного цвета:



Порядок проведения анализа. Образец фарша (около 3 г) взвешивают на технических весах с точностью до 0,01 г в конической колбе (или стаканчике) вместимостью 150 мл. В колбу приливают 100 мл дистиллированной воды, перемешивают стеклянной палочкой с резиновым наконечником в течение 15 минут и фильтруют через бумажный фильтр. Отбирают пипеткой в колбу 5 или 10 мл водной вытяжки и титруют 0,05 М раствором азотнокислого серебра в присутствии 0,5 мл 5 %-ного раствора хромовокислого натрия до появления оранжево-красного окрашивания.

Массовая доля поваренной соли (в %) рассчитывается по формуле:

$$X = 0,0029K \times V \times 100 \times 100 / V_1 \times m_0,$$

где 0,0029 - количество хлористого натрия, эквивалентное титру 0,05 М раствора азотнокислого серебра, г; K - коэффициент пересчета на точно 0,05 М раствор азотнокислого серебра; V - объем 0,05 М раствора азотнокислого серебра, используемого на титрование, мл; V_1 - объем водной вытяжки, взятой на титрование, мл; m_0 - масса образца фарша, г.

5.2 Определение содержания жира

В данной работе предлагается использовать ускоренный метод определения содержания жира в предварительно обезвоженной в течение 1 часа при 150 °С навеске фарша массой около 3 г, взятой с точностью до 0,002 г. Обезвоженную навеску дважды экстрагируют гексаном с экспозицией 10 минут и после освобождения от остатков растворителя на воздухе и нагреванием в сушильном шкафу рассчитывают содержание жира (%) по формуле:

$$X = (M_2 - M_3) 100 / M_1 - M_0,$$

где M_2 - масса бюксы с навеской после обезвоживания, г; M_3 - масса бюксы с навеской после обезжиривания, г; M_1 - масса бюксы с навеской до обезвоживания, г; M_0 - масса пустой бюксы, г.

Полученные результаты необходимо свести в таблицу:

Таблица 2 - Содержание соли и жира в фарше и мясной начинке

Исследуемый образец	Содержание соли, %		Содержание жира, %	
	опыт	норма	опыт	норма

5.3 Определение содержания влаги

Величину этого показателя контролируют только для творожной начинки. Арбитражный метод высушивания навески творога до постоянной массы длителен, поэтому в лабораторных исследованиях можно использовать экспресс-метод высушивания навески около 3 г, взятой с точностью до 0,001 г, при температуре 160 - 165 °С в течение 20 минут.

Содержание влаги в творожной начинке в процентах вычисляют по формуле:

$$X = (M_1 - M_2) 100 / M_1 - M_0,$$

где M_1 - масса бюксы с навеской до высушивания, г; M_2 - масса бюксы с навеской после высушивания, г, M_0 - масса пустой бюксы, г.

5.4. Определение кислотности творожной начинки

Порядок проведения анализа. В фарфоровую ступку вместимостью от 150 до 200 мл вносят 5 г творога. Тщательно перемешивая и растирая продукт пестиком, прибавляют небольшими порциями 50 мл дистиллированной воды, нагретой до 35 - 40 °С, три капли раствора фенолфталеина и титруют раствором едкого натра (кали) до появления не исчезающей в течение 1 минуты слабо-розовой окраски.

Кислотность в градусах Тернера равна количеству миллилитров 0,1 N раствора едкого натра (кали), затраченного на нейтрализацию 5 г продукта, умноженного на 20.

Результаты исследования творожной начинки сводят в таблицу:

Таблица 3 - Содержание влаги и кислотность творожной начинки

Исследуемый образец	Содержание влаги, %		Кислотность, °Т	
	опыт	норма	опыт	норма

6. Содержание отчета и его форма

В содержание отчета о работе должны быть включены следующие разделы: тема, цель, методики проведения опытов, результаты органолептической оценки и химических исследований, выводы.

Результаты работы оформляются в виде таблиц и текста.

7. Вопросы для защиты работы

1. Каковы требования к холодильной обработке изделий из теста с начинками?
2. Приведите рекомендуемые режимы и сроки хранения пельменей и блинчиков с начинками.
3. Какие показатели оценивают при органолептических и физико-химических исследованиях качества быстрозамороженных полуфабрикатов и вторых блюд?

4. Перечислите требования нормативной документации, предъявляемые к массе пельменей и качеству тестовой оболочки.
5. В каких пределах регламентируется доля сырого фарша в пельменях и начинки в блинчиках?
6. Сколько должно содержаться жира в фарше и каким методом можно его определить?
7. В чем заключается сущность метода определения содержания поваренной соли в мясных начинках и фарше пельменей?
8. Сколько может содержаться влаги в творожной начинке блинчиков?
9. Каким методом определяют кислотность творожной начинки?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Измерение и контроль температуры при хранении пищевых продуктов

1. Цель и содержание

Цель работы: изучить способы и приборы измерения для определения температурных параметров охлаждающей среды и пищевых продуктов.

Содержание работы:

- ознакомиться с техническим описанием и инструкцией по использованию измерительных приборов для определения температуры при холодильной обработке продовольственного сырья и продуктов питания;
- измерить температуру воздуха в разных секциях холодильной камеры и хранящихся в ней пищевых продуктов;
- определить колебания температуры в торговом холодильном оборудовании при циклической работе холодильного агрегата.

2. Теоретическое обоснование

При проведении процессов холодильной обработки скоропортящихся пищевых продуктов необходим контроль параметров охлаждающей среды. Строгое соблюдение заданных режимов хранения обеспечивает достаточно высокий уровень стабильности качественных характеристик и пищевой ценности продуктов, консервируемых холодом.

В холодильных помещениях контролируют температуру и границы ее колебаний, скорость движения воздуха, относительную влажность, равномерность режимных параметров по объему камеры, соответствие поступающего на холодильную обработку продукта требованиям технической документации, правильность размещения продуктов, а также соблюдение установленных сроков хранения.

Для измерения температуры воздуха широко применяют ртутные, спиртовые, электро- или дистанционные термометры, а для непрерывного контроля - термографы, обеспечивающие автоматическую запись определяемого показателя. Нужно отметить, что контроль температуры в холодильных камерах позволяет не только оценить ее соответствие параметрам, регламентируемым технологической инструкцией, но и предупредить возможные колебания температуры в процессе холодильной обработки.

При холодильной обработке скоропортящихся продуктов поддержанию стабильной температуры в камерах уделяют особое внимание, ее отклонения не должны превышать ± 1 °С. Система воздухораспределения и циркуляции воздуха должна обеспечить равномерность температуры по всему объему камеры. Допускается в процессе загрузки и выгрузки камер повышение температуры на 3 - 4 °С.

Наряду с контролем режимных параметров холодильной обработки регистрируют температуру продукта. Ее измеряют ртутными, спиртовыми или толуоловыми термометрами в металлической оправе. Острый конец металлического корпуса может иметь отградуированную шкалу, что позволяет регулировать глубину погружения точки измерения прибора в продукт.

Для измерения температуры внутри замороженных продуктов часто используют

электронные измерительные приборы, чувствительные элементы которых (датчики) вводят в продукт. Датчики оснащены термопарами, термисторами или проводами сопротивления, соединенными с измерительной схемой. В замороженном продукте предварительно высверливают отверстие, и через 2 минуты после этого вводят чувствительный элемент. Отсчет температуры проводят через 10 минут после введения термометра.

3. Оборудование, аппаратура и материалы

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютер, проектор, доска магнитно-маркерная

Подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.

4. Указания по технике безопасности

К работе допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности работы с электроприборами и аппаратурой, о чем должна быть сделана соответствующая запись в журнале.

5. Методика и порядок выполнения работы

Групповое задание

После изучения технического описания и инструкции по использованию измерительных приборов проводятся пробные измерения температуры в лаборатории и внутри холодильной камеры.

Затем измерительные приборы помещаются внутрь холодильной камеры и проводится одновременный отсчет показаний не менее 3 раз через равные интервалы времени (3 минуты). Температуру воздуха в холодильной камере измеряют сначала при закрытой двери с помощью термопар, а затем - с помощью стеклянных термометров. Температуру воздуха фиксируют в верхней части холодильной камеры, в ее центре, внизу и в низкотемпературном отделении.

Необходимо провести регистрацию температуры воздуха в холодильном шкафу в течение трех циклов работы холодильного агрегата для выявления колебаний температуры при хранении продуктов. Продолжительность периодов работы и простоя засекают по часам. На основании полученных данных рассчитывают средний коэффициент рабочего времени холодильного агрегата:

$$B = \tau_p / \tau_p + \tau_n$$

где τ_p - продолжительность работы, мин; τ_n - продолжительность нерабочей части цикла, мин.

Зная коэффициент рабочего времени, определить продолжительность работы холодильника в течение часа ($\tau_{\text{час}}$) и в течение суток ($\tau_{\text{сут}}$).

Температура охлажденных и замороженных продуктов измеряется с помощью термопары. Термопару вводят в центр продукта, а затем измеряют температуру на периферии, углубляя термопару на 1 - 2 мм.

6. Содержание отчета и его форма

В содержание отчета о работе должны быть включены следующие разделы: тема, цель, краткая характеристика холодильника (емкость холодильной камеры и морозильного отделения, среднечасовой расход электроэнергии и др.), расчет коэффициента рабочего времени холодильного агрегата, протокол эксперимента, рекомендации по размещению продуктов в холодильнике в соответствии с оптимальными температурами их хранения, выводы.

Результаты работы оформляются в виде таблиц и текста.

Таблица 1 - Определение изменений температуры при циклической работе холодильного агрегата

Цикл	Время	Температура, °C
л		

	включен ия, τ_1	замеров , τ_2	простоя, $\tau_{пр}$	работы, τ_p	цикла, $\tau_{ц}$	вверху	центре	внизу	в морозилк	продукта

Таблица 2 - Рекомендуемое размещение продуктов в холодильнике

Место хранения	Наименование продуктов
Морозильное отделение	
Верхняя полка	
Средняя и нижняя полка	

7. Вопросы для защиты работы

1. Какова цель холодильного хранения пищевых продуктов?
2. Охарактеризуйте способы холодильного хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов.
3. Как влияет температура на сроки хранения основных видов пищевых продуктов?
4. Приведите рекомендуемые параметры и сроки хранения охлажденных продуктов.
5. Как сказывается значение относительной влажности и скорости циркуляции воздуха на изменении качественных характеристик продуктов при холодильном хранении?
6. От чего зависят сроки хранения продовольственного сырья и • продуктов питания при низкотемпературной обработке?
7. Какие изменения протекают в продукции растительного происхождения при холодильном хранении?
8. Какие факторы влияют на формирование качественных характеристик мяса при низких положительных температурах?
9. Что главным образом ограничивает сроки хранения продуктов животного происхождения в замороженном состоянии?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

Влияние способов размораживания на влагоудерживающую способность животной и растительной ткани

1. Цель и содержание

Цель работы: выявить изменение влагоудерживающей способности при разных способах размораживания пищевых продуктов.

Содержание работы:

- определить влагоудерживающую способность свежих и охлажденных плодов и овощей, охлажденного мяса;
- определить влагоудерживающую способность исследуемых образцов животной и растительной ткани после размораживания с использованием методов внутреннего и поверхностного нагрева;
- на основании полученных результатов дать оценку используемым на предприятиях общественного питания способам размораживания пищевых продуктов и полуфабрикатов.

2. Теоретическое обоснование

Размораживанием называют процесс повышения температуры замороженных продуктов до криоскопической. Часто размораживание проводят до достижения более высоких температур или же его совмещают с кулинарной обработкой.

Размораживание может происходить в различных средах и при использовании различных источников тепла.

Существуют две основные группы методов размораживания: поверхностного и внутреннего нагрева.

В первой – тепло подводится к продукту через его поверхность, которая контактирует с воздухом, паровоздушной смесью, жидкостью или подвергается воздействию излучения горячей поверхности.

Во второй – тепло генерируется внутри продукта за счет диэлектрического, микроволнового нагрева или явления электрического сопротивления.

Самым распространенным является размораживание в воздушной среде при температуре не выше 20 °С и относительной влажности не ниже 90%. При более высокой температуре может произойти микробиологическая порча поверхностных слоев продукта до того момента, когда он будет полностью разморожен. Поддержание высокой относительной влажности гарантирует снижение усушки, уменьшение потерь мясного сока, повышает коэффициент теплоотдачи.

Применение жидких сред для размораживания продуктов способствует улучшению теплообмена. Размораживание осуществляют погружением или орошением холодной или теплой (30 °С) водой. Контакт продукта с жидкостью может привести к потерям растворимых компонентов, излишнему поглощению воды, ускоренному развитию микроорганизмов, поэтому указанный способ размораживания приемлем лишь для упакованных продуктов.

Методы внутреннего нагрева основаны на использовании диэлектрических свойств замороженных продуктов, которые поглощают электромагнитные волны с образованием тепла, что вызывает повышение температуры.

Микроволновое размораживание обеспечивает равномерность нагрева по всему объему, значительное сокращение продолжительности и возможность автоматизации процесса при высоком санитарном уровне организации технологического процесса.

Качество размороженных продуктов Зависит от их состояния в момент замораживания, а также от степени изменений, происходящих при замораживании и последующем хранении.

Для пищевых продуктов с тканевой структурой наиболее достоверным показателем обратимости свойств при размораживании является величина потерь сока, которая, например, для мяса может достигать 5%. Потери сока являются внешним признаком денатурации и агрегирования белков и они возрастают с увеличением продолжительности хранения, при больших колебаниях и высоких температурах хранения.

Одним из количественных показателей технологической обратимости процессов замораживания - размораживания может служить влагоудерживающая способность ткани. Свежие продукты обладают максимальной способностью удерживать влагу, а при замораживании и последующем размораживании продуктов их влагоудерживающая способность снижается.

Сравнительную оценку влагоудерживающей способности ткани животного и растительного происхождения до и после размораживания разными способами можно получить с помощью центрифугирования образцов и определения их массы.

3. Оборудование, аппаратура и материалы

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютер, проектор, доска магнитно-маркерная

Подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.

Материалы: емкость с водой для оттаивания продуктов, нож, пинцет, разделочная доска, проботборник, салфетки.

4. Указания по технике безопасности

К работе допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности работы с электроприборами и аппаратурой, о чем должна быть сделана соответствующая запись в журнале.

5. Методика и порядок выполнения работы

Групповое задание

Работа выполняется бригадами из 3 - 4 студентов по предложенным преподавателем вариантам различных образцов рыбы, плодов, овощей или мяса.

5.1. Подготовка проб

Образцы из свежих или вареных овощей вырезают с помощью цилиндрического пробоотборника диаметром 12 мм, маркируют булавками с бирками (1, 2, 3, 4, 5), обсушивают салфеткой и взвешивают с точностью до 0,01 г. Первый образец считают контрольным, а остальные - опытными. Опытные образцы овощей замораживают в морозильной камере в течение 20 минут и повторно взвешивают.

Для выполнения работы каждой бригаде выдаются по 4 замороженных образца мяса или рыбного филе размером 70 × 70 × 30. мм. Необходимо проверить температуру в геометрическом центре образцов, провести маркировку и взвесить каждый из них с точностью до 0,01 г.

5.2. Порядок проведения работы

Размораживание образцов проводят до достижения температуры - 1 °С в геометрическом центре в течение 5-30 минут одним из следующих способов:

- погружением упакованного в полиэтиленовый пакет образца в сосуд с водой (t = 20 °С);
- в воздушной среде при температуре окружающего воздуха 18- 20 °С;
- в воздушной среде при температуре 0 ± 6 °С;
- в микроволновой печи.

Для контроля за процессом размораживания в воздушной среде и в воде используют термометры, проводя каждые 5 минут снятие показаний температуры в центре образца и на периферии. Продолжительность размораживания в микроволновой печи регулируют реле времени и контролируют секундомером. Сразу по окончании подачи СВЧ-энергии в рабочую камеру проводят измерение температурного поля размороженного образца. Для этого определяют температуру в его геометрическом центре и в непосредственной близости от поверхности в нескольких точках (верхней, нижней части образца и в углах).

Для определения водоудерживающей способности берут навески массой 4,00 г исследуемых образцов овощей, рыбного филе, охлажденного и размороженного разными способами мяса, помещают их в пластмассовые центрифужные пробирки с перфорированными вкладышами, укрепленными таким образом, чтобы был обеспечен зазор для стекания жидкости. Пробы уравнивают и центрифугируют в течение 20 минут при частоте вращения 100 с⁻¹. По окончании центрифугирования образцы извлекают, обсушивают салфеткой и взвешивают.

Относительное изменение массы образца при замораживании либо размораживании определяют по формуле:

$$\Delta m_1 = (m_1 - m_2) \times 100 / m_1,$$

где m_1 – масса образца до замораживания, г; m_2 – масса образца после размораживания, г.

Рассчитывают относительную потерю влаги при центрифугировании:

$$\Delta m_2 = (m_2 - m_3) \times 100 / m_2,$$

где m_3 – масса образца после центрифугирования, г.

Относительную потерю влаги определяют по формуле:

$$\Delta m = (m_1 - m_3) \times 100 / m_1.$$

6. Содержание отчета и его форма

В содержание отчета о работе должны быть включены следующие разделы: тема, цель, краткое теоретическое обоснование, характеристика исследуемых образцов, описание способов и режимов их замораживания и размораживания протокол эксперимента, результаты Обработки опытных данных, выводы.

Результаты работы оформляются в виде таблиц и текста.

Таблица 1 - Изменение массы образцов животной и растительной ткани в зависимости от способа размораживания

Образец	Способ размораживания	τ , мин	m_1 , г	m_2 , г	m_3 , г	Δm_1 , %	Δm_2 , %	Δm_3 , %

Таблица 2 - Температурное поле образцов, размороженных в СВЧ-поле

Образец	Температура замороженного продукта, °С	Температура размороженного продукта, °С				
		t_n	t_{n1}	t_{n2}	t_3	t_4

Примечание: t_n - температура в центре образца; t_{n1} - на поверхности верхней части; t_{n2} - на поверхности нижней части; t_3 и t_4 - в углах продукта.

7. Вопросы для защиты работы

1. Какие существуют способы и режимы размораживания продуктов?
2. Какой показатель характеризует степень обратимости свойств продуктов при замораживании и размораживании?
3. Каковы причины потерь тканевого сока при размораживании продуктов?
4. Какие факторы влияют на влагоудерживающую способность растительной и животной ткани?
5. Чем объясняется снижение влагоудерживающей способности мышечной ткани животных и рыбы при низкотемпературной обработке?
6. Каковы общие требования к технологическим параметрам воздушной среды при размораживании мяса?
7. Как проводят медленное, ускоренное и быстрое размораживание мяса в воздушной среде?
8. Для каких продуктов приемлемо размораживание с использованием жидких сред?
9. Охарактеризуйте преимущества размораживания пищевых продуктов с использованием методов внутреннего нагрева.
10. На чем основан механизм размораживания мяса в СВЧ-поле?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

Расчет усушки при холодильной обработке и хранении мяса на холодильниках

1 Цель и содержание

1.1 Изучить и освоить методики расчета потерь массы мясного сырья при разных видах холодильной обработки и хранении в охлажденном и замороженном состоянии.

1.2 Изучить основные виды учетной документации и общие положения инструкции по применению нормативов для расчета усушки мяса на холодильниках;

1.3 Рассчитать усушку мяса при охлаждении, доохлаждении и хранении в охлажденном состоянии;

1.4 Рассчитать усушку при замораживании парного и охлажденного мяса, домораживании и хранении его в замороженном состоянии.

2 Теоретическое обоснование

На качество мяса и мясных продуктов в период охлаждения, замораживания и последующего хранения существенно влияет взаимодействие их с внешней средой, что приводит к возникновению тепло- и влагообмена и окислению лабильных компонентов кислородом воздуха. Испарение влаги или сублимация льда с поверхности неупакованных продуктов сопровождается потерей массы – усушкой.

Сокращение усушки при холодильной обработке и хранении является главным резервом увеличения мясных ресурсов. Несмотря на определенные достижения в отечественной холодильной промышленности потери при холодильной обработке и хранении только на предприятиях мясной отрасли составляют около 100 тыс. тонн в год. При соблюдении требований технологических инструкций по холодильной обработке потери от усушки не должны превышать 1,0 – 1,2 %, однако нормы их существенно выше – 1,58 % и более, а реальные потери на предприятиях, конечно, определяются фактически установленным оборудованием, сроками его эксплуатации и часто они выше нормативных.

Усушка мяса и мясных продуктов происходит на всех стадиях холодильной обработки, хранения, транспортировки и реализации, причем наибольшие потери массы имеют место при охлаждении и замораживании.

Усушка не только уменьшает массу продукции и сырья, но и снижает их товарный вид и качество.

Интенсивность испарения влаги зависит от многих причин: термодинамических свойств воздуха, вида, состояния и размеров продукта, содержания в нем жира, степени гидратации белков, рода упаковки, способа размещения и места расположения в камере, загруженности камер, системы охлаждения, величины теплопритоков и других факторов.

При прямом контакте охлаждаемого продукта с воздушной средой влага с поверхности испаряется, а из-за возникающего при этом градиента влажности начинается миграция влаги из внутренних слоев к периферии, которая не прекращается в течение всего времени охлаждения и последующего хранения. Общее количество испарившейся влаги при таком варианте холодильной обработки тем больше, чем больше поверхность продукта, коэффициент теплоотдачи, разность температур продукта и охлаждающей среды, продолжительность процесса.

При низкотемпературной обработке, пока на поверхности замораживаемого продукта не началось льдообразование, с нее испаряется капельножидкая влага, а затем происходит сублимация льда. Несмотря на общие принципиальные закономерности испарения влаги при охлаждении и замораживании, решающее влияние на величину усушки при замораживании оказывает непрерывно уменьшающаяся разность температур продукта и омывающего его воздуха, поэтому скорость испарения во время замораживания также непрерывно уменьшается и к концу процесса становится незначительной, при этом общая величина усушки непрерывно возрастает.

Усушка при хранении замороженного мяса снижается с понижением температуры, увеличением относительной влажности воздуха, снижением скорости его движения, при соблюдении устойчивых режимов в камерах. Температурно-влажностный режим воздуха камер хранения в летние и зимние месяцы значительно различается. Практика хранения продуктов на современных холодильниках свидетельствует о том, что усушка их в значительной степени зависит от температуры наружного воздуха или от внешних теплопритоков через наружные ограждения. Повышение температуры наружного воздуха вызывает увеличение влагоемкости воздуха (за счет внешних теплопритоков), а, следовательно, более интенсивное испарение влаги из продуктов и рост снеговой шубы на батареях. Усушка замороженного мяса происходит главным образом с наружных частей штабеля и с уменьшением относительной поверхности становится меньше. Эффективной мерой борьбы с усушкой является укрытие штабеля брезентом, использование ледяных экранов, глазирование продуктов, применение синтетических газо- и водонепроницаемых упаковочных материалов, пищевых покрытий.

3 Аппаратура и материалы

Для выполнения работы необходимы учетная документация и общие положения инструкции по применению нормативов для расчета усушки мяса на холодильниках, а также микрокалькуляторы.

4 Указания по технике безопасности

К работе допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности в лабораториях, с электроприборами и аппаратурой, о чем должна быть соответствующая запись в журнале.

5 Методика и порядок выполнения работы

На первом этапе студенты изучают основные виды учетной документации и общие положения инструкции по применению нормативов для расчета усушки мяса на холодильниках.

Далее на конкретном примере производится расчет усушки за месяц для производственного холодильника при различных видах холодильной обработки,

выявляются факторы, влияющие на начисление усушки по нормативам при охлаждении, доохлаждении, замораживании, домораживании и хранении мяса в охлажденном и замороженном состоянии.

Результаты расчетов анализируются и делаются выводы о том, как зависят потери массы сырья, направляемого на холодильную обработку, от его термического состояния, в том числе и принимаемого от других предприятий для закладки на хранение при низких температурах и температуре, близкой к криоскопической.

5.1 Применение нормативов при расчете усушки мяса на холодильниках

Усушка мяса списывается с материально-ответственных лиц по себестоимости и фактическим размерам, но не выше установленных нормативов. Они являются контрольными предельно допустимыми и необходимы для оценки фактически выявленных потерь мяса при холодильной обработке.

Размер фактической усушки мяса и мясных продуктов определяется путём сопоставления фактических остатков, выявленных при инвентаризации с данными бухгалтерского учета.

Для сравнения фактической усушки с нормативной производят расчет по нормативам на весь грузооборот по холодильнику за период между двумя инвентаризациями. Данные для этого расчета берутся из карточек складского учета и журналов холодильной обработки мяса.

Ежедневно в журналах холодильной обработки фиксируется номер камер, вид мяса, относительная влажность воздуха и его температура в момент загрузки, при холодильной обработке и выгрузке (приложение А).

В карточках складского учета ведется ежесуточный учет мяса отдельно по каждой категории упитанности в соответствии с приходно-расходными документами (приёмный акт, накладная, накопительная ведомость), в которых отражается термическое состояние мяса (парное, остывшее, охлажденное, замороженное, оттаявшее, подмороженное) и его температура.

Начисление усушки по нормам усушки при холодильной обработке проводится за месяц.

В карточках складского учета (приложения Б, В) приводятся два остатка продуктов на начало и конец месяца:

- остаток без вычета нормативной усушки – для сопоставления данных бухгалтерского учета с данными материально ответственных лиц;
- остаток за вычетом нормативной усушки – для начисления усушки при холодильной обработке и хранении.

Основанием для применения нормативов усушки по каждому виду холодильной обработки и при хранении являются паспортные данные холодильника (ёмкость, этажность, зона, температура в камерах).

Усушка по нормам при охлаждении парного или остывшего мяса до температуры 4 °С определяется путем умножения его количества (в кг), поступившего за месяц, на норму усушки при охлаждении или доохлаждении (в %) и деления на 100.

Усушка по нормам при хранении охлажденного мяса рассчитывается путем умножения остатка на начало месяца (в кг) плюс все количество, поступившее за месяц, (за вычетом потерь на охлаждение или доохлаждение, если мясо поступало в парном или остывшем состоянии), на норму усушки при хранении (в %) и деления на 100.

Для определения нормы усушки при хранении охлажденного мяса необходимо определить средний срок хранения в сутках, так как охлажденное мясо может направляться на переработку уже через 72 часа, сроки хранения его ограничены 6 – 16 сутками, а усушка рассчитывается за месяц.

Средний срок хранения на холодильнике охлажденного мяса определяется следующим образом: сумма остатков на конец каждых суток за месяц за вычетом нормативной усушки плюс расход (количество реализованного и направленного на замораживание охлажденного мяса) делится на сумму остатков за вычетом нормативной усушки на начало месяца и прихода за месяц за вычетом усушки по норме на охлаждение (когда мясо поступает в парном состоянии) или доохлаждение (когда мясо поступает в остывшем состоянии); полученное число будет соответствовать среднему сроку хранения охлажденного мяса в сутках.

В случае получения при делении дробного числа производится округление до целого, при этом результат до 0,5 не учитывается, а 0,5 и выше приравнивается к единице.

При поступлении на холодильник парных туш или мяса с температурой выше 12 °С норма усушки при хранении принимается с учетом уменьшения среднего срока хранения на 1 сутки.

Из остатков охлажденного мяса на конец истекшего месяца исключается усушка по норме при охлаждении (доохлаждении) и хранении в охлажденном состоянии за месяц. Этот результат за вычетом усушки является остатком мяса на начало следующего месяца.

Начисление усушки на замораживание парного, охлажденного или полностью оттаявшего мяса до температуры минус 8 °С производится путем умножения количества продукции, направляемой на замораживание за месяц (в кг), на норму усушки при замораживании (в %) в зависимости от продолжительности замораживания (паспортной температуры камер) и деления на 100.

Усушка на домораживание частично оттаявшего мяса, поступившего с других предприятий, исчисляется путем умножения его количества за месяц (в кг) на норму усушки при домораживании (в %) с учетом температуры мяса при поступлении и паспортной температуры камеры хранения.

Для начисления усушки замороженного мяса при хранении суммируются ежедневные остатки на конец суток и прибавляется количество реализованного мяса за месяц. Этот результат умножается на норму усушки, делится на 30 и умножается на 100.

Из остатков замороженного мяса на конец истекшего месяца исключается усушка по норме при домораживании и хранении в замороженном состоянии за месяц. Полученный результат является остатком на начало следующего месяца за вычетом усушки.

При сроке хранения замороженного мяса менее месяца начисление усушки производится пропорционально суткам хранения из расчета месячной нормы, а нормативная усушка за несколько месяцев хранения определяется путём суммирования начисленного количества усушки за каждый месяц.

Индивидуальное задание

5.1.1 Расчет усушки при охлаждении, доохлаждении и хранении мяса в охлажденном состоянии

На холодильнике на начало июля остаток говядины второй категории, охлажденной за вычетом усушки, начисленной в предыдущем месяце, составлял 4000 кг (Приложение Б – Карточка складского учета по форме № ПГ-18 мясо).

За июль на холодильник поступило говядины второй категории парной и остывшей 250000 кг, в том числе из убойного цеха с температурой 35 °С и выше – 90000 кг, с другого предприятия – с температурой от 4,1 до 6 °С – 50000 кг, от 12,1 до 18 °С – 110000 кг.

В течение месяца 50000 кг охлажденной говядины направлено на замораживание, а 179000 кг – на реализацию.

Усушка говядины второй категории при охлаждении и доохлаждении до температуры 4 °С составит:

Количество парного или остывшего мяса, поступившего за месяц, кг	Норма усушки на охлаждение или доохлаждение, %	Усушка мяса по норме на охлаждение и доохлаждение, кг.
100		

Усушка при охлаждении говядины второй категории, поступившей с температурой 35 °С и выше (норма усушки при охлаждении парного мяса – 1,75 % – приложение Г, таблица 1, графа 3) составит:

$$90000 \times 1,75 / 100 = 1575 \text{ кг.}$$

Усушка при доохлаждении (в соответствии с примечаниями к таблице Г.1) для говядины второй категории, поступившей с температурой:

от 4,1 до 6 °С (норма при доохлаждении составит 10 % от нормы на охлаждение – $1,75 \times 0,10 = 0,17$ %):

$$50000 \times 0,17 / 100 = 85 \text{ кг;}$$

от 12,1 до 18 °С (норма при доохлаждении составит 35 % от нормы на охлаждение – $1,75 \times 0,35 = 0,61$ %):

$$110000 \times 0,61 / 100 = 671 \text{ кг.}$$

$$\text{Всего } 1575 + 85 + 671 = 2331 \text{ кг.}$$

Для определения усушки при хранении мяса в охлажденном состоянии необходимо определить срок его хранения в днях.

Согласно приведенному выше примеру, средний срок хранения охлажденной говядины второй категории составит:

Сумма остатков (за вычетом нор-	Количество охлажден-	Количество охлажденного
ного мяса, реализован-	ного мяса, реализован-	мяса, направленного на за-

мативной усушки) ного за месяц, кг мораживание за месяц, кг
 охлажденного мяса
 на конец суток за
 месяц, кг

=		
Остаток (за вычетом нормативной усушки) охлажденного мяса на начало месяца, кг	Количество посту- пившего охлажден- ного мяса за месяц, + кг	Усушка мяса по норме при охлаждении и доох- лаждении, кг

= 854000 + 179000 + 50000 / 4000 + 250000 – 2331 = 4,3 или с округлением до целого числа – 4 суток.

Средний срок хранения говядины второй категории, поступившей с температурой выше 12 С°, составляет: 4 – 1 = 3 суток, так как исключаем одни сутки на охлаждение.

Усушка при хранении охлажденной говядины второй категории рассчитывается по следующей формуле:

Остаток (за вычетом усушки) охлажденно- го мяса на начало месяца, кг	Поступило + на охлажде- ние мяса за месяц, кг	Усушка по норме при - охлаждении или доох- лаждении мяса, кг	
100			x
			Норма усушки при хра- нении, %

Усушка по норме (в приложении таблица Г.2) при хранении охлажденной говядины второй категории, поступившей:

с температурой от 4,1 до 6 °С, составит (норма усушки за 4 суток 0,37 + 0,16 + 0,07 + 0,04 = 0,64):

$$(4000 + 50000 - 85) \times 0,64 / 100 = 345 \text{ кг};$$

с температурой от 12,1 до 18 °С, составит (норма усушки за 3 суток 0,63):

$$(11000 - 671) \times 0,60 / 100 = 656 \text{ кг};$$

с температурой 35 °С и выше составит:

$$(90000 - 1575) \times 0,60 / 100 = 531 \text{ кг}.$$

Всего усушка при охлаждении, доохлаждении и хранении в охлажденном состоянии составит за июль:

$$2331 + 345 + 656 + 531 = 3863 \text{ кг}.$$

5.1.2 Расчет усушки при замораживании, домораживании и хранении замороженного мяса

Усушка мяса по нормам при замораживании парного мяса до температуры минус 8 °С в толще мышц бедра определяется путем умножения количества парного мяса за месяц на норму усушки в процентах и деления на 100.

Данные о количестве замороженного мяса берутся из журнала холодильной обработки и карточки учета охлажденного мяса (форма ПГ-18 мясо) за данный месяц (приложение Б).

В нашем примере за июль было заморожено парной говядины второй категории 187000 кг и с температурой 13 °С – 60000 кг. В этом случае усушка по норме составит:

для парного мяса: $187000 \times 1,85 / 100 = 3459$ кг;

для мяса с температурой 13 °С (примечание 2 к таблице Г.4)

$$60000 \times ([0,82 + (1,85 - 0,82) \times 30 / 100]) / 100 = 60000 \times (0,82 + 0,31) / 100 = 678 \text{ кг.}$$

При замораживании охлажденного мяса расчет усушки по нормам производится так же, как и при замораживании парного мяса.

По карточке складского учета в июле было заморожено охлажденной говядины второй категории 50000 кг. Паспортная продолжительность замораживания на холодильнике установлена до 40 часов. В данном случае усушка по норме составит: $50000 \times 0,82 / 100 = 410$ кг.

Всего: $3459 + 678 + 410 = 4547$ кг.

На начало июля остаток замороженной говядины второй категории (за вычетом нормативной усушки, начисленной в предыдущем месяце) составлял 30000 кг (приложение В – форма ПГ-19 мясо).

За июль с другого предприятия поступило говядины второй категории полностью и частично оттаявшей и замороженной 460000 кг, в том числе с температурой от минус 1,5 °С и выше – 20000 кг, от минус 1,6 до минус 7,9 °С – 260000 кг и от минус 8 до минус 12 °С – 180000 кг.

Начисление усушки по норме при замораживании полностью оттаявшей и домораживании частично оттаявшей говядины второй категории производится следующим образом:

Количество полностью или частично оттаявшего мяса за месяц, кг	Норма усушки на замораживание или домораживание, %	Усушка по норме на замораживание или домораживание, кг.
	100	

Усушка говядины второй категории по норме (п.3 и п.4 примечаний к таблице Г.4) при:

- замораживании полностью оттаявшей (с температурой от минус 1,5 °С и выше): $20000 \times 0,82 / 100 = 164$ кг;

- домораживании частично оттаявшей (с температурой от минус 1,6 до минус 7,9 °С : $260000 \times 0,25 / 100 = 650$ кг;

- при домораживании мяса с температурой от минус 8 до минус 12 °С в камерах с температурой воздуха минус 15 °С и ниже:

$$180000 \times 0,1 / 100 = 180 \text{ кг.}$$

Всего: $164 + 650 + 180 = 994$ кг.

Начисление усушки по нормам (приложения, таблица Г.5) при хранении замороженной говядины второй категории производится в следующем порядке:

Сумма ежедневных остатков (за вычетом норм на усушку) мяса, замороженного на конец суток, за месяц, кг	+	Отпущено замороженного мяса за месяц, кг	-	Усушка на замораживание и доморазживание мяса по нормам за месяц, кг		Норма усушки на хранение замороженного мяса за месяц, %
					=	
30 x 100						

По нашим данным это составит:

$$(7669000 + 110000 - 994) \times 0,27 / (30 \times 100) = 700 \text{ кг.}$$

Всего усушка при доморазживании и хранении в замороженном состоянии: $994 + 700 = 1694 \text{ кг.}$

Общая усушка говядины второй категории по нормам при охлаждении, доохлаждении, замораживании, доморазживании, хранении в охлажденном и замороженном состоянии по данному примеру составляет:

$$3949 + 4547 + 1694 = 10190 \text{ кг.}$$

6 Содержание отчета и его форма

В содержание отчета о работе должны быть включены следующие разделы: тема, цель, краткое теоретическое обоснование, расчет в соответствии с установленными отраслевыми нормативами усушки мяса при его охлаждении, замораживании и хранении, обобщение полученных результатов и выводы, отражающие влияние различных факторов на величину потерь массы сырья при разных видах холодильной обработки.

7 Вопросы для защиты работы

1. Что понимают под усушкой мяса?
2. От чего зависит интенсивность испарения влаги при холодильной обработке пищевых продуктов?
3. В чем заключается отличительная особенность усушки мяса при низкотемпературной обработке?
4. Перечислите основные мероприятия, позволяющие снизить потери массы при охлаждении и последующем хранении мяса в охлажденном состоянии.
5. Каким образом можно снизить усушку мяса при замораживании и хранении в замороженном состоянии?
6. Как определяют фактическую и нормативную усушку мяса на холодильниках?
7. Назовите основные виды учетной документации, необходимой для расчета нормативной усушки.
8. Как рассчитывают нормативную усушку при охлаждении парного и остывшего мяса?

9. По какой формуле рассчитывают нормативную усушку при хранении охлажденного мяса?

10. Что нужно знать, чтобы определить норму усушки при хранении охлажденного мяса?

11. Каков порядок начисления усушки при замораживании и домораживании мяса?

12. Как рассчитывают нормативную усушку при хранении замороженного мяса?

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине
«Холодильные технологии в индустрии питания»
для студентов направления подготовки
43.03.01 Сервис
Направленность (профиль): «Гастрономия и сервис»

Ставрополь
2026

Введение

В настоящее время актуальными становятся требования к личным качествам современного студента – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала.

Ориентация учебного процесса на саморазвивающуюся личность делает невозможным процесс обучения без учета индивидуально-личностных особенностей обучаемых, предоставления им права выбора путей и способов обучения. Соответственно появляется новая цель образовательного процесса – воспитание компетентной личности, ориентированной на будущее, способной решать типичные проблемы и задачи исходя из учебного опыта и адекватной оценки конкретной производственной ситуации.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций в образовательном процессе. К ним относятся: развивающая – приобщение к творческой деятельности, повышение уровня умственного труда; воспитывающая – формирование и развитие профессиональных качеств будущего бакалавра; информационно-обучающая – самостоятельный поиск и отбор необходимой информации.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных знаний и умений студентов,
- углубления и расширения теоретических знаний,
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу,
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации,
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа студента подразделяется на внеаудиторную и аудиторную.

Внеаудиторная работа выполняется студентом по тщательно разработанному заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы определяется программой самостоятельной работы по дисциплине.

Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Аудиторная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Приступая к выполнению самостоятельной работы, студент должен внимательно ознакомиться с методическими рекомендациями по её выполнению.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов, на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

1. Организация и руководство внеаудиторной самостоятельной работы

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание рефератов;
- подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление;

- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала,
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении самостоятельных работ,
- обоснованность и четкость изложения ответа.

Методические рекомендации по составлению конспекта. Конспект, план-конспект – это жанры работы с другим источником. Цель этих жанров – зафиксировать, переработать тот или иной научный текст.

Конспект представляет собой дословные выписки из текста источника. При этом конспект – это не полное переписывание чужого текста. Обычно при написании конспекта сначала прочитывается текст-источник, в нём выделяются основные положения, подбираются примеры, идёт перекомпоновка материала, а уже затем оформляется текст конспекта. Конспект может быть полным, когда работа идёт со всем текстом источника или неполным, когда интерес представляет какой-либо один или несколько вопросов, затронутых в источнике.

План-конспект представляет собой более детальную проработку источника: составляется подробный, сложный план, в котором освещаются не только основные вопросы источника, но и частные. К каждому пункту или подпункту плана подбираются и выписываются цитаты.

Часто записей в виде плана и тезисов бывает недостаточно для полноценного усвоения материала. В этом случае прибегают к конспектированию, т.е. к переработке информации за счет ее свертывания.

Конспектом называется краткое последовательное изложение содержания статьи, книги, лекции. Его основу составляют план тезисы, выписки, цитаты. Конспект в отличие от тезисов воспроизводит не только мысли оригинала, но и связь между ними, в конспекте отражается не только то, о чем говорится в работе, но и что утверждается, и как доказывается.

Существуют разнообразные виды и способы конспектирования. Одним из наиболее распространенных является, так называемый текстуальный конспект, который представляет собой последовательную запись текста книги или лекции. Такой конспект точно передает логику материала и максимум информации.

Общую последовательность действий при составлении текстуального конспекта можно определить таким образом:

1. Уяснить цели и задачи конспектирования.
2. Ознакомиться с произведением в целом: прочитать предисловие, введение, оглавление и выделить информационно значимые разделы текста.
3. Внимательно прочитать текст параграфа, главы и отметить информационно значимые места.
4. Составить конспект, для этого:
 - сделать библиографическое описание конспектируемого источника;
 - последовательно выделить в тексте тезисы и записать их с последующей аргументацией;
 - написать краткое резюме – обобщить текст конспекта, выделить основное содержание проработанного материала, дать ему оценку.

Конспекты могут быть плановыми, пишутся на основе составленного плана статьи, книги. Каждому вопросу плана соответствует определенная часть конспекта.

Удобно в этом случае воспользоваться вопросным планом. В левой части страницы вы ставите проблемы, затронутые в книге в виде вопросов, а в правой части страницы даете на них ответы.

Очень удобно пользоваться схематичной записью прочитанного. Составление конспектов-схем служит не только для запоминания материала. Такая работа становится средством развития способности выделять самое главное, существенное в учебном материале, классифицировать информацию.

Схемы могут быть простыми, в которых записываются самые основные понятия без объяснений. Такая схема используется, если материал не вызывает затруднений при воспроизведении.

Действия при составлении конспекта – схемы могут быть такими:

1. Подберите факты для составления схемы.
2. Выделите среди них основные, общие понятия.
3. Определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть основного понятия.
4. Сгруппируйте факты в логической последовательности.
5. Дайте название выделенным группам.
6. Заполните схему данными.

Те учащиеся, которые не могут положиться на свою память, должны иметь зрительную опору, которая является удобным способом проверки и запоминания информации.

Такой опорой может служить опорный конспект. Это творческий вид работы был введён в учебную деятельность Шаталовым В.Ф. известным педагогом-новатором и получил название «опорный сигнал». В опорном сигнале содержание информации «кодируется» с помощью сочетания графических символов, знаков, рисунков, ключевых слов, цифр и т.п. Такая запись учебного материала позволяет быстро и без труда его запомнить, мгновенно восстановить в памяти в нужный момент.

При любом виде конспектирования важно не забывать о том, что:

Записи полезно делить, для этого используются:

1. Подзаголовки.
2. Абзацные отступы.
3. Пробельные строки.

Всё это повышает удобочитаемость, организует запись.

При конспектировании нужно пользоваться оформительскими средствами:

1. Делать в тексте конспекта подчёркивания, а на полях тетради отчёркивания «например, вертикальные»
2. Заключать законы, основные понятия, правила и т.п. в рамки.
3. Пользоваться при записи различными цветами.
4. Писать разными шрифтами.

Методические рекомендации по выполнению презентации. Одним из актуальных и распространённых направлений внедрения использования информационных технологий в образовательный процесс учебного заведения являются мультимедийные презентационные технологии.

У термина презентация (от лат. *praesento* — передаю, вручаю или англ. *present* — представлять) два значения — широкое и узкое. В широком смысле слова презентация — это выступление, доклад, защита законченного или перспективного проекта, представление на обсуждение рабочего проекта, результатов внедрения и т.п. В узком смысле слова презентации — это электронные документы особого рода. Они отличаются комплексным мультимедийным содержанием и особыми возможностями управления воспроизведением (может быть автоматическим или интерактивным). Далее этот термин будет использоваться в узком смысле этого слова.

Презентация наглядно отображает на экране в сжатом виде весь отобранный автором материал. Документы этого типа готовятся с помощью специальных программных средств, но при этом широко используются и традиционные универсальные средства, такие как текстовые и табличные процессоры, графические редакторы, средства обработки звуковой и видеоинформации.

Сравнение таких программных средств подготовки электронных презентаций, как Corel Presentation 9, Presentation и Microsoft PowerPoint позволило сделать выбор в пользу последнего — в силу его широкого распространения, доступности интерфейса при достаточно больших возможностях анимации предоставляемого материала, импорта различных графических приложений, видео- и звуковых материалов.

Общая характеристика основных структурных элементов презентации

Основной единицей электронной презентации в среде PowerPoint является слайд, или кадр представления информации, учитывающий эргономические требования визуального восприятия информации.

Каждая электронная презентация с одной стороны, должна быть в значительной степени автономным программным продуктом, а с другой — отвечать некоторым общим стандартам по своей внутренней структуре и форматам содержащихся в ней исходных данных (формат рисунков, дизайн таблиц и т.п.).

Обязательными структурными элементами, как правило, являются:

обложка;

титульный слайд;

оглавление;

основной материал (включая текст, схемы, таблицы, иллюстрации, графики);

информационные ресурсы по теме.

При этом содержательное наполнение указанных слайдов может быть прокомментировано следующим образом.

Обложка должна быть по возможности красочной. Для этого следует оформить ее с помощью графических вставок и фонов. Дизайн обложки должен способствовать улучшению эмоционального состояния человека и повышать его интерес к предмету.

Титульный слайд должен включать:

название темы;

информацию об образовательном учреждении;

сведения об авторе;

дату разработки;

информацию о местоположении информации в сети, на локальном компьютере и имя файла.

Оглавление является очень важным структурным элементом презентации. С одной стороны, оно должно быть достаточно подробным, чтобы обеспечивать оперативный доступ (через гипертекстовые ссылки) к ее сравнительно небольшим содержательным частям, с другой стороны, максимально обозримым, т.е. находиться на одном слайде. Практика показывает, что таким требованиям, как правило, удовлетворяет двухуровневое оглавление (разделы и подразделы).

Оглавление может представлять сокращенное графически-текстовое изображение содержания, помогающее понять структуру материала, идеи, заложенные в нем, и сопоставляющее отдельные фрагменты содержания презентации с некими графическими образами, способствующими ассоциативному запоминанию.

Основной материал в электронной презентации, как правило, представлен в краткой форме, что имеет достаточно веские основания для существования наряду с полным учебным материалом. Такое представление дает качественно иной ракурс для рассмотрения содержания, что достаточно эффективно как на этапе вводных занятий по теме, так и на этапе обобщения и систематизации учебного материала.

Изложение содержания материала может осуществляться в виде текста, рисунков, таблиц, графиков и т.п. При этом графическое представление учебного материала позволяет передать необходимый объем информации при краткости его изложения.

Информационное обеспечение презентации удобно организовать в виде гипертекстовой системы, при которой фрагменты текста с элементами графики соединяются между собой с помощью специальных гиперсвязей в сеть. С помощью гиперссылок можно получить на экране

дополнительную или поясняющую информацию, организовать многократное обращение к одним и тем же информационным объектам из разных мест презентации.

Каждый слайд, презентующий материал, как правило, содержит:

область отображения местоположения страницы в контенте презентации;

одно или несколько текстовых полей. Текст может включать небольшие графические вставки (формулы, графики, таблицы и т.п.);

область для размещения элементов управления на странице.

Следует выделить наиболее общие требования к средствам, формам и способам представления содержания самостоятельного материала в электронной презентации:

сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста;

объединение связанных информационных элементов в целостно воспринимающиеся группы;

каждому положению (каждой идее) должен быть отведен отдельный абзац текста;

основная идея абзаца должна находиться в самом начале (в первой строке абзаца). Это связано с тем, что лучше всего запоминаются первая и последняя мысли абзаца;

предпочтительнее использование табличного (матричного) формата предъявления материала, который позволяет представить материал в компактной форме и наглядно показать связи между различными понятиями;

при проектировании характера и последовательности предъявления материала должен соблюдаться принцип стадийности: информация может разделяться в пространстве (одновременное отображение в разных зонах одного слайда) или во времени (размещение информации на последовательно демонстрируемых слайдах);

вся вербальная информация должна тщательно проверяться на отсутствие орфографических, грамматических и стилистических ошибок;

графика должна органично дополнять текст. Динамика взаимоотношений визуальных и вербальных элементов и их количество определяются функциональной направленностью материала.

При этом большие иллюстрации могут храниться в отдельном альбоме рисунков (графиков, схем, фотографий), оформляемом в виде самостоятельного модуля презентации.

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы. В соответствии с учебным планом студенты обязаны выполнить контрольную работу по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

Контрольная работа направлена на углубленное изучение тем дисциплины, предусмотренных рабочей программой, а именно:

- основные понятия в области метрологии;
- виды и средства измерения;
- структура метрологической службы;
- основные понятия в области стандартизации и сертификации;
- правила сертификации пищевых продуктов;
- сертификация производств.

В ходе подготовки контрольной работы студенту необходимо самостоятельно изучить предлагаемый перечень информационных источников, относящийся к его теме.

Работа с литературой включает несколько методов:

- составление библиографии, т. е. списка литературы, использованной автором при написании контрольной работы;

- реферирование – сжатое переложение основного содержания одной или нескольких работ по общей теме;

- конспектирование – детальное изложение главных положений;

- аннотирование – краткое, предельное сжатое изложение основного содержания литературных источников;

- цитирование – дословная запись высказываний, выражений автора. Включенную в текст цитату следует оформить обязательным указанием на автора и источник, из которого

производится цитирование. В контрольной работе можно использовать любой вариант цитирования, но нельзя использовать цитаты без ссылки на автора. Если приводится не цитата, а излагается мысль автора, высказанная им идея, то в тексте также делают ссылку на источник.

Еще одно правило работы с литературой – использование библиографического списка в тексте работы: источник, внесенный в список, хотя бы один раз должен быть назван в тексте. И, наоборот, любой источник, на который студент ссылается в тексте контрольной работы, должен быть вынесен в библиографический список.

При выполнении контрольной работы очень важны логика исследования и логика изложения материала, вследствие чего самостоятельная работа студента над контрольной работой делится на несколько этапов.

Первый этап – установочный – состоит в определении методологического аппарата исследования в соответствии с темой работы. В результате выполнения первого этапа студент составляет два документа: план исследования и план изложения, который близок к оглавлению.

На втором, исследовательском этапе выполняется собственно поисковая часть работы с учетом составленного плана исследования: работа ведется на теоретическом уровне; результаты систематизируются и обобщаются.

Третий этап – систематизация материалов, написание текста и оформление работы.

Следующие этапы связаны с подготовкой контрольной работы к защите и самой процедурой защиты: четвертый этап – представление работы на кафедру, пятый – защита контрольной работы.

Этапы исследования взаимосвязаны, предыдущий этап определяет содержание и успешность последующего этапа, поэтому правильнее выполнять их в указанной последовательности.

Порядок защиты и ответственность студента за выполнение контрольной работы

Выполненная контрольная работа проходит регистрацию, затем проверяется руководителем, который дает допуск к защите или возвращает ее на доработку.

Защита работы осуществляется в виде устного опроса. При защите работы ему необходимо ответить на вопросы, касающиеся дисциплины «Метрология и стандартизация».

Если студент представил работу, выполненную не по требованиям, то ему необходимо переработать данный материал и снова представить работу на проверку. Не переработанная работа к защите не допускается.

При затруднении в освоении дисциплины студентам рекомендуется обращаться на кафедру к ведущему преподавателю.

Оценка за работу выставляется дифференцированно. Без защиты контрольной работы студент не допускается к сдаче зачета по данной дисциплине.

Структура контрольной работы, общие требования к ее написанию

Контрольная работа должна содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных информационных источников.

Титульный лист

Является первой страницей контрольной работы и содержит информацию, необходимую для ее регистрации и проверки:

- наименование министерства, ведомства;
- наименование ВУЗа;
- наименование кафедры;
- наименование дисциплины, по которой выполняется контрольная работа;
- данные о студенте, который выполнил контрольную работу (Ф И О, курс, группа, форма обучения);

- данные о преподавателе, который проверил контрольную работу (Ф И О, ученая степень, ученое звание, должность);
- место и год выполнения контрольной работы.

Содержание

Отражает в строгой последовательности расположение всех составных частей работы: введение, наименование разделов, заключение, список использованных информационных источников, приложения.

По каждой из частей отмечаются номера страниц, соответствующие началу конкретного элемента контрольной работы.

Введение

Имеет объем 1,5 – 2 страницы. Введение должно кратко и емко отражать оценку современного состояния проблемы, основание и исходные данные для исследования темы.

Основная часть

Состоит из совокупности теоретических вопросов, предусмотренных планом.

Заключение

В данном разделе студент в сжатой форме излагает общую оценку результатов исследования в контрольной работе, показывает, как выполнены обозначенная цель и задачи. Заключение содержит краткие выводы по каждому вопросу контрольной работы.

Список использованных информационных источников

Это сведения об информационных источниках, использованных при выполнении контрольной работы.

Данный список приводится после текста заключения контрольной работы и начинается со следующей (новой) страницы.

Список использованных информационных источников должен составляться по ГОСТ 7.1-2003, нумерация делается сквозной от первого и до последнего названия.

Все листы (страницы) контрольной работы должны быть пронумерованы, а сама работа сшита.

На последнем листе контрольной работы студент ставит свою подпись и дату выполнения работы.

Контрольная работа может выполняться как рукописным, так и машинописным способом. Контрольная работа выполняется в «ученической тетради», должна быть написана разборчивым почерком, ручкой одного цвета (кроме красного). Контрольная работа, выполненная машинописным способом на листах формата А4 имеет следующие требования:

- поля: верхнее, нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 10 мм;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта – 14;
- межстрочное расстояние – полуторное;
- абзацный отступ – 1,25 с левой стороны листа.

2 Организация и руководство аудиторной самостоятельной работы

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Основными видами аудиторной самостоятельной работы являются:

- выполнение лабораторных/практических работ по инструкциям;
- работа с литературой и другими источниками информации, в том числе электронными;
- само- и взаимопроверка выполненных заданий;
- решение проблемных и ситуационных задач.

Выполнение лабораторных работ осуществляется на лабораторных занятиях в соответствии с графиком учебного процесса.

Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению лабораторной работы.

Работа с литературой, другими источниками информации, в т.ч. электронными может реализовываться на семинарских занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Internet.

Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности. Само и взаимопроверка выполненных заданий чаще используется на семинарском, практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами.

Решение проблемных и ситуационных задач используется на лекционном, семинарском, практическом и других видах занятий. Проблемная/ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать.

Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны всем обучающимся.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных/практических занятий. Прежде чем приступить к выполнению лабораторного и практического занятия, необходимо: тщательно изучить содержание работы и порядок ее выполнения; повторить теоретический материал; подготовить таблицы для занесения результатов наблюдений и вычислений.

Работы выполняются в лабораториях кафедры в часы занятий по расписанию.

Лабораторные работы выполняются бригадами, обычно из 2-5 человек. В процессе работы каждый член бригады выполняет определенные обязанности. В последующих работах эти обязанности должны меняться так, чтобы каждый член бригады смог приобрести навыки по различным видам работ лабораторного исследования. При завершении работы студенты составляют письменный отчет о выполнении работы.

Требования к отчетам по лабораторным и практическим занятиям. Отчеты по лабораторным и практическим занятиям следует оформлять в тетради для каждого студента отдельно.

Отчет выполняется рукописным способом пастой синего цвета, четко и аккуратно или с применением печатающих устройств вывода ЭВМ (ПК).

Чертежи, схемы, рисунки и таблицы следует выполнять карандашом, по линейке (при ручном вычерчивании).

Ответы на контрольные вопросы прописываются в отчете и могут быть оформлены как на занятии, аудиторно, так и дома, внеаудиторно.

Отчет по каждой работе должен содержать:

- наименование работы;
- цель работы;
- основные приборы, материалы и оборудование;
- схемы (чертежи, рисунки), таблицы измерений, расчетов при необходимости;
- методы исследования;
- расчеты;
- графический материал (графики, характеристики, диаграммы) при необходимости;
- анализ полученных данных и выводы по работе;
- ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки:

- наличие отчета с правильно и аккуратно выполненными записями, таблицами, рисунками, чертежами, графиками, вычислениями и выводами;
- степень самостоятельности студента при выполнении работы;
- четкость проведения опыта в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- соблюдение требований безопасности труда;
- знание студентом ответов на контрольные вопросы.

3. Подготовка к зачету и экзамену

Каждый учебный семестр заканчивается зачетно-экзаменационной сессией.

Подготовка к зачетно-экзаменационной сессии, сдача зачетов и экзаменов является также самостоятельной работой студента.

Основное в подготовке к сессии – повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет или экзамен. Только тот студент успевает, кто хорошо усвоил учебный материал.

Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь учебный материал.

Все это зачастую невозможно сделать из-за нехватки времени. Для такого студента подготовка к зачету или экзамену будет трудным, а иногда и непосильным делом, а конечный результат – возможное отчисление из учебного заведения.